

S 系列 Gen2 软件用户手册

(V1.0)

产品服务热线： 400-643-9088

地址：南京市江宁经济开发区吉印大道 1888 号

公司主页： www.codroid.ai

修订记录

版本	发布日期	描述
V1.0	20260210	《S 系列软件用户手册 V2.0》更名为《S 系列 Gen2 软件用户手册_v1.0》; 对应软件版本 V2.2

目录

1 前言.....	5
2 连接和开机.....	5
3 界面介绍.....	5
3.1 登录.....	5
3.2 看板.....	7
3.3 配置.....	10
3.3.1 安装.....	11
3.3.2 工具.....	12
3.3.2.1 工具坐标系.....	12
3.3.2.2 负载.....	13
3.3.3 坐标系.....	14
3.3.3.1 三点标定法.....	14
3.3.4 IO.....	16
3.3.5 安全.....	17
3.3.5.1 机器人限制.....	18
3.3.5.2 关节限制.....	19
3.3.5.3 末端限制.....	19
3.3.5.4 安全点位.....	19
3.3.6 通信.....	20
3.3.6.1 ModbusTCP 主站.....	20
3.3.6.2 寄存器通信.....	21

3.3.7 预设位置	24
3.3.8 生产	24
3.3.9 SDO	25
3.3.10 开发者	25
3.4 编程	25
3.4.1 可视编程	25
3.4.1.1 新建	26
3.4.1.2 编辑	27
3.4.1.2.1 非嵌套式指令编辑	27
3.4.1.2.2 嵌套式指令编辑	28
3.4.1.3 搭配抽屉菜单	29
3.4.1.3.1 快速添加变量	29
3.4.1.3.2 点位管理	29
3.4.1.3.3 程序管理	29
3.4.1.3.4 模块管理	32
3.4.2 脚本编程	33
3.5 应用	35
3.5.1 轨迹复现	35
3.5.2 标定	35
3.5.3 部署	36
3.5.4 导入/导出	36

3.5.5 监视器.....	37
4 功能介绍.....	38
4.1 使能&救援模式.....	38
4.2 点动&移动到.....	39
4.3 TCP 坐标系&负载.....	40
4.4 用户坐标系.....	41
4.5 IO.....	41
4.6 安全.....	44
4.7 ModbusTCP 主站.....	44
4.8 Modbus 从站/PN/EIP.....	46
4.9 寄存器.....	47
4.10 轨迹复现.....	48
4.11 从站升级.....	49
4.12 软件升级.....	49
附录 A 错误代码.....	51
附录 B 用户等级和权限.....	73
附录 C 脚本编程函数说明.....	75

1 前言

本手册介绍了 S 系列第二代软件系统的功能、操作，该系统专用于 S 系列第二代控制柜。可供客户、销售工程师、安装调试工程师、技术支持人员等参考使用。

2 连接和开机

1. 机器人线缆连接完成并保证正确的情况下，接通电源，打开控制器电源连接处的开关，等待 5 秒后，按下控制箱的开机按钮，按钮变成蓝色常亮表示控制箱开机。
2. 等待机器人末端灯带变成蓝色常亮，表示控制器启动完成，机器人本体与控制器通讯成功，此时可以登录网页来控制机器人。
3. 打开连接设备，网线连接 LAN1，设置静态 IP 地址为：192.168.1.XXX。

3 界面介绍

3.1 登录

打开浏览器，在地址栏中输入机器人的 IP 地址：<http://192.168.1.136:9198>，按下回车即可跳转登录页面如下图所示。



输入账号和密码即可登录到控制页面，可使用的初始账号和密码如下所示，不同账号拥有不同权限，具体可以查看[附录 B 用户等级和权限](#)。

账户类型	登录账户	登录密码
用户	user	123456
管理员	admin	123456
工程师	eng	123456

登录后可跳转到机器人控制页面，此时可以进行上使能操作，在上使能之前需要确认急停按钮已经复位，机器人运动范围内无人员和设备。点击  按钮，如图机器人控制界面所示，听见关节处有抱闸松开的响声，表示关节上使能，接下来就可以控制机器人移动。



3.2 看板

登录成功后跳转到默认界面（看板界面），整个界面分为 4 个选项卡：



序号	说明
1	切换菜单：配置、编程、看板、应用。
2	模式切换：手动、自动、远程。远程模式请参考《远程控制手册》，可联系客服人员提供。
3	工程切换：脚本编程或可视编程。点击按钮可新建、导入、复制、导出、删除、加载脚本编程或可视编程。
4	用户切换：显示当前登录账户，点击按钮可进行“用户管理”、“修改密码”、“用户退出”。
5	机器人状态展示：显示当前机器人型号、机器人使能状态、开机运行时长。
6	3D 仿真和位姿信息： 姿态与真实的机器人保持一致。
7	显示当前配置的坐标系、工具和负载。
8	显示当前工程信息。
9	显示当前全局变量信息。
10	显示当前工程变量信息。
11	显示日志信息。
12	日志信息：点击日志，用于查看与下载日志，包含提示信息、警告信息、错误信息、程序输出。
13	点击错误信息，可复位。记录了用户的一些操作异常，给予相关的提示。
14	抽屉菜单：

	<ul style="list-style-type: none"> ● 点动，用于控制机器人进行点动或寸动，支持关节点动和坐标系点动两种方式。详细可查询点动&移动到。 ● 程序，包含程序列表、工程变量、工程位姿。详细可查询程序管理。 ● 模块，可集成多个脚本编程和可视编程方法于模块中，也可直接导入、导出。详细可查询模块管理。 ● 全局变量，所有工程都可访问和修改的变量。 ● I/O，显示所有数字量 IO 以及模拟量 IO 状态，并在  状态下可以在此界面手动操作 IO，而在  状态下的 IO 不可以手动操作。 选项可以设置 DI、AI 为指定状态。详细可查询 IO。 ● 寄存器，具有预先定义好的信息，如机器人基本信息、关节信息、末端信息、IO 信息、基本控制。以及可交互的整数类型寄存器、实数类型寄存器以及布尔类型寄存器。详细可查询 4.9 寄存器。
15	<p>汉堡菜单：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 设置：语言、网络、风格、账号、指令、时间、其他 <ul style="list-style-type: none"> -语言，可选择简体中文或 English -网络，可设置机器人 IP -风格，可在不同的色彩模式下，自由选择界面主色 -账号，管理员可添加或编辑用户账户 -指令，可设置比当前登录权限相同或更低的用户的指令权限，应用后

	<p>该用户在编程中无法看到被禁止的指令</p> <p>-时间, 在下使能状态下可以手动修改系统日期和时间, 点击应用后自动重启</p> <p>-其他, 保留设置</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 关于: 机器人、版本。 <p>-机器人, 查询机器人型号、序列号、生产日期</p> <p>-版本, 查询软件版本、MFC 版本、MSC 版本、关节固件版本</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日志: 查看与下载日志, 包含提示信息、警告信息、错误信息、程序输出 ● 刷新: 重新加载 ● 全屏: 切换全屏显示
16	<p>使能切换: 点击按钮, 切换机器人上下使能。已使能情况下, 界面右下方出现速度进度条, 可拖拽调节速度。</p>
17	<p>程序运行管理: 在自动模式下, 点击运行按钮, 在弹框内设置运行起始行, 可选择自动运行、单步运行、取消运行。</p>
18	<p>仿真模式切换: 分为切换仿真、实机模式。</p>

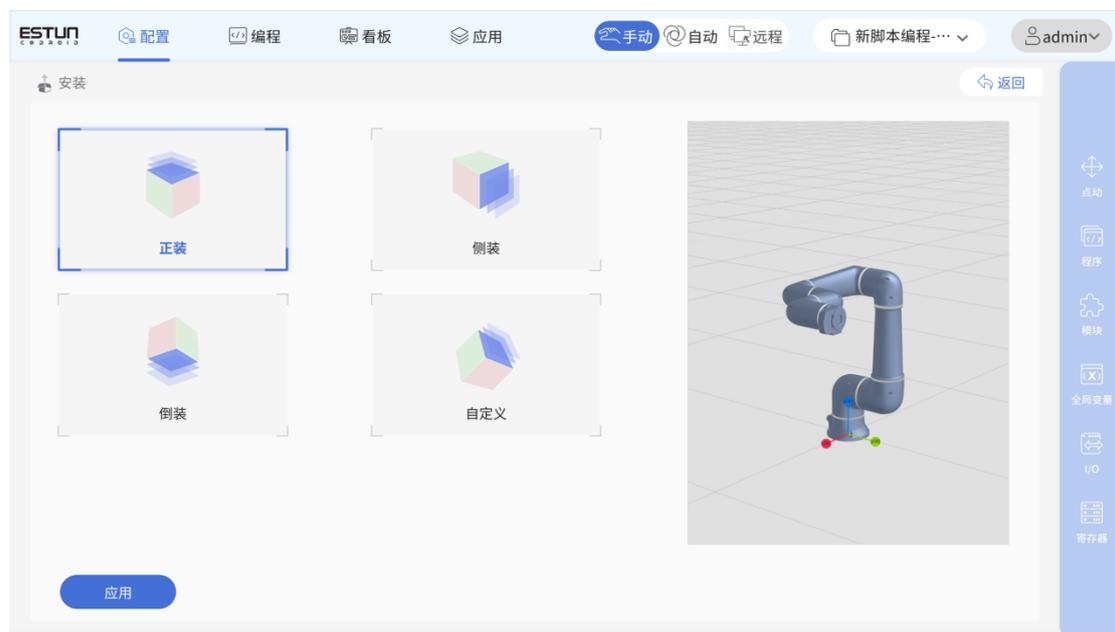
3.3 配置

配置界面主要用于设置机器人坐标系、安全、IO、通讯等相关参数。



3.3.1 安装

此界面设置机器人安装姿态。



- 正装：机械臂安装在平稳的台面或者地面上，请选择**正装**，点击**应用**按钮。
- 侧装：机械臂壁挂式安装，请选择**侧装**，点击**应用**按钮。

- 倒装：机械臂吊顶式安装，请选择**倒装**，点击**应用**按钮。
- 自定义：机械臂呈一定角度安装，请选择**自定义**，点击**应用**按钮。

3.3.2 工具

此界面标定和修改工具坐标系和负载。当机械臂末端安装了工具后，为了编程和机械臂运行的需要，此时需要设置工具坐标系。

3.3.2.1 工具坐标系

工具坐标系是以 TCP（Tool Center Point，一般设置为工具的作用点，例如吸盘的中心，焊枪的枪头）为原点建立的坐标系，用于表示工具的位置和姿态。工具坐标系的值表示该工具坐标系相对于工具坐标系 0（末端法兰中心）的偏移量和旋转角度。



可直接输入位置偏置和旋转偏置数值，或使用位置标定姿态标定。点击 **保存工具**，点击 **设置默认工具**。前系统支持最多 16 个工具坐标系，工具坐标系 0 为法兰坐标系，即不使用工具，不可更改。工具参数可由用户标定产生或者自由输入数值。工具参数含义如下：

参数	含义
x	TCP相对于法兰坐标系原点在x方向的位移偏移量，单位是mm。
y	TCP相对于法兰坐标系原点在y方向的位移偏移量，单位是mm。
z	TCP相对于法兰坐标系原点在z方向的位移偏移量，单位是mm。
rx	TCP相对于法兰坐标系x轴旋转的欧拉角，单位是deg。
ry	TCP相对于法兰坐标系y轴旋转的欧拉角，单位是deg。
rz	TCP相对于法兰坐标系z轴旋转的欧拉角，单位是deg。

3.3.2.2 负载

可直接输入质量和质心偏置，点击 [保存负载](#) ，点击 [设置默认负载](#) 。机器人可以存储最多 16 个负载参数，其中 0 号不可修改。负载参数可由用户标定产生或者自由输入数值。负载参数含义如下：

参数	参数	数据类型	参数含义
质量	M	real	负载的质量信息。
质心	Mx	real	装夹的负载质心相对于法兰坐标系原点在x方向的位移偏移量，单位是mm。
	My	real	装夹的负载质心相对于法兰坐标系原点在y方向的位移偏移量，单位是mm。
	Mz	real	装夹的负载质心相对于法兰坐标系原点在z方向的位移偏移量，单位是mm。



注意：S-Eco 系列不支持使用

3.3.3 坐标系

此界面是标定和修改用户坐标系。此界面 0 为世界坐标系，不可更改。1~15 为用户坐标系，是基于基坐标系上做偏移，偏移的数值可由用户直接输入或辅助标定完成。

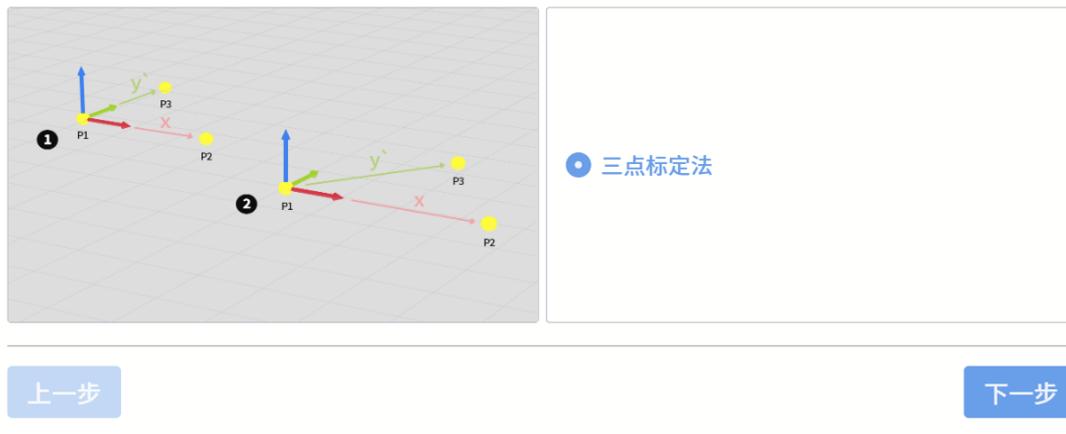


3.3.3.1 三点标定法

在需要标定用户坐标系时，可使用“**三点标定法**”帮助您创建。可以通过点击



按钮，按以下操作开始用户坐标系的标定：



定义原点，x+轴方向以及 y+轴方向。平面使用右手定则定义，因此 z+轴是 x+轴和 y+轴的叉积。按以下步骤进行标定：

1. 定义用户坐标系原点

1) 点动机器人至定义原点位姿

2) 点击 **原点示教** 按钮示教当前位姿为 P1 (原点)

3) 点击下 **下一步** 按钮进入下一个引导界面

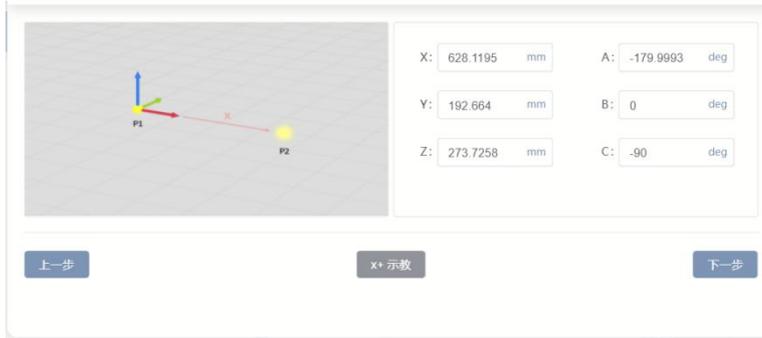


2. 定义用户坐标系 x+方向

4) 点动机器人以定义用户坐标系 x+方向

5) 点击 **x+示教** 按钮示教当前点位为 x+方向

6) 点击下 **下一步** 按钮进入下一个引导界面



3. 定义用户坐标系 y+方向

7) 点动机器人以定义用户坐标系 y+方向

8) 点击 **y+ 示教** 按钮示教当前点位为 y+方向

9) 点击下 **确认** 按钮完成用户坐标系的标定



注意：标定定义的原点，x+和 y+三个点位中避免 2 个及以上的重叠点位。

3.3.4 IO

本界面用于设置 IO 的模式与功能。



1. DI 和 DO 通过选项方式绑定功能和设置触发条件。DI、DO 的触发条件设置为运行程序时，请先进工程映射设置。

2. 绑定功能的 IO 别名会被强制修改（需刷新页面）。

3. AI 和 AO 支持电流和电压模式，通过选项修改。

4. AO 端口使用电流模式必须接负载，否则会报错。

5. 点击右侧抽屉菜单  按钮，点击  解锁后，可以强制 DI 和打开关闭 DO。

6. 在工程映射界面为现有工程进行编号，然后切换到 DI 界面，在绑定运行程序的 DI 中选择对应索引号，即可启动指定程序。

7. 工具输出电源可选：0V、12V、24V。

3.3.5 安全

为保证机器人与用户的安全性，此界面可对机器人运动时的相关参数进行限制，用户可根据自己的需求设置机器人安全参数。



3.3.5.1 机器人限制

项目	说明
全局末端过速检测 关	开启后，会实时监测机器人末端速度，若超阈值，则报错并减速停止。
末端最大速度	机器人末端最大速度的阈值。
手动模式最大速度	手动模式下允许的最大速度。
使能前校验负载	上使能时会校验当前负载配置（S-Eco 不支持此功能）。若配置负载与实际负载差距过大，则报错并不允许上使能。
拖动前校验外力	按下拖动按钮时会校验当前机械臂所受外力。若外力过大，则报错并不允许拖动。

碰撞检测灵敏度	碰撞检测功能的灵敏度。0%为关闭，100%为最灵敏。
拖拽灵敏度	拖拽功能的灵敏度。0%为最不灵敏，100%为最灵敏。
RunTo 关节速度\末端线速度	“点动到(run to)”功能的运行速度。
点动 关节速度\末端线速度	“点动”功能的运行速度。
运动性能优化开关	用于优化机器人末端在低速运动时的抖动。

注意： 按钮可以选择是否启用安全规则，总开关关闭后任何规则都不生效。

3.3.5.2 关节限制

关节限制用来限制关节空间中每个机器人关节的运动，定义了每个关节的位置范围和最大速度。客户可以根据实际应用修改阈值。如果阈值设置得过小会影响机器人的运动范围。

3.3.5.3 末端限制

末端限制用来限制机器人 TCP 的运动位置，定义了 x,y,z 三个轴方向和旋转的位置范围。客户可以根据实际应用修改阈值。如果阈值设置得过小会影响机器人的运动范围。

3.3.5.4 安全点位

设置安全点位的机器人姿态，可以在设置的 IO 中添加机器人处于该点位时输出信号。

3.3.6 通信

此界面可设置与 Modbus Slave (Server) 的通讯、设置 ProfiNet&EtherNet/IP 通讯。详情可参考《远程控制手册》，可联系客服人员提供。

3.3.6.1 ModbusTCP 主站

可设置 Modbus 主站 (客户端) 参数及修改寄存器的值。创建本机与目标 IP 地址的 Modbus 从站 (服务器) 之间的连接。每个信号都有唯一的名称，因此可用在程序中。

如下图，点击新增设备，添加新的 Modbus 从站设备。



从站 id

从站设备的 ID。

IP 地址

Modbus 从站设备的 IP 地址，在此可更改 IP 地址。

端口号

Modbus 从站设备的端口地址， 在此可更改端口地址。

模式

从站设备数据格式， 可选大端模式、小端模式。

连接状态

TCP 连接状态。

新增表

新增、编辑寄存器参数。

点击  按钮，出现列表如下图：



配置界面包含以下元素：

- 顶部：删除图标、设置数据类型按钮
- 同步次数：0 同步错误次数：0
- 功能码：15 Write Multiple Coils
- 起始地址：500 读写数量：3
- 同步周期：1000
- 数据表：

地址	别名	值
500	write01	0
501		0
502		0

点击  按钮，建立通信。

3.3.6.2 寄存器通信

ModbusTCP、Anybus(包含 ProfiNet、 EtherNet/IP) 三种通信方式，默认为

ModbusTCP 通信方式。使用 ProfiNet、EtherNetIP 须添加实体的通讯模块。修改设置后须保存并重启机器人后方可生效。

- **ModbusTCP**



心跳检测间隔

当心跳检测开启时，机器人控制器将以此间隔检测心跳寄存器的值是否更新。

协议版本号

当前机器人使用的 ModbusTCP 软件版本。

心跳检测

点击按钮进行开关。

通信地址

显示当前地址。



心跳检测间隔

当心跳检测开启时，机器人控制器将以此间隔检测心跳寄存器的值是否更新。

协议版本号

当前机器人使用的 ModbusTCP 软件版本。

心跳检测

是否启用心跳检测。

数据格式

点击按钮进行大端、小端切换。

外部设备访问

开启时，允许相应的通讯方式与寄存器进行交互。

3.3.7 预设位置

此界面可移动机器人至预设位置。



零位：机器人回到零位姿态。

安全点位：机器人回到安全点位。安全点位可以在 [3.3.5 安全](#) 中设置。

蜡烛位：机器人回到竖直位姿。

打包位：机器人回打包位姿。

注意：需要在手动模式下使用此界面。

3.3.8 生产

此界面可用于生产测试、生产参数修改。

此界面厂家保留。

3.3.9 SDO

此界面厂家保留。

3.3.10 开发者

此界面厂家保留。

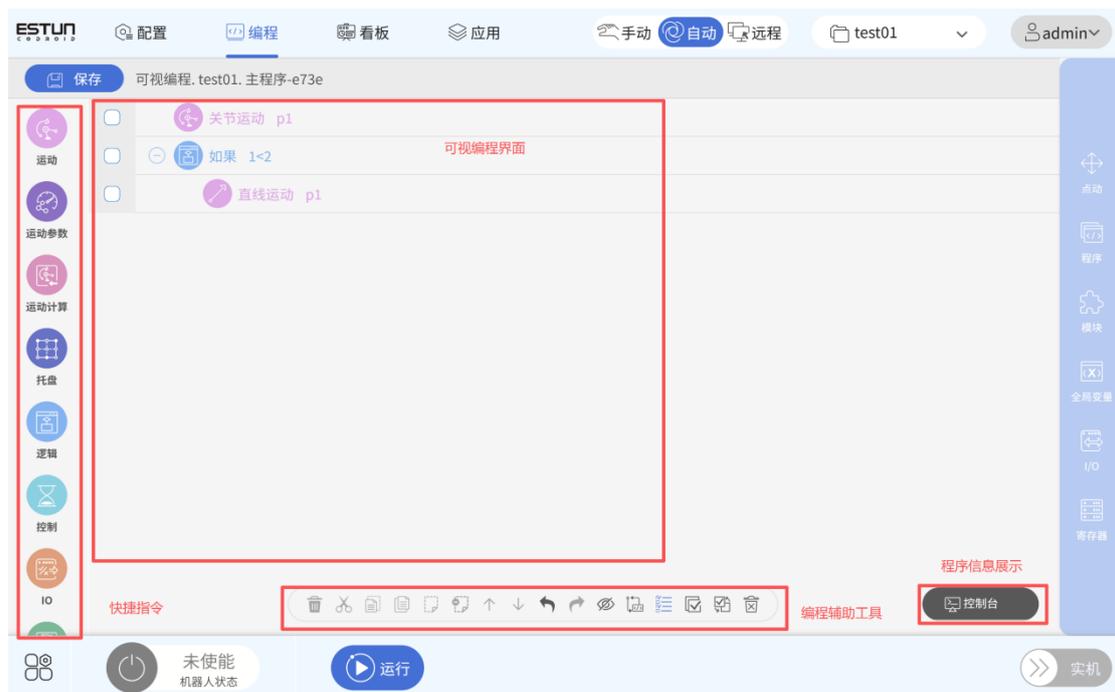
3.4 编程

此界面允许用户创建和运行自己的工程，实现机器人自动运行。点击右上角按钮可进行脚本编程和可视编程切换。



3.4.1 可视编程

可视编程是图形化的编程方式，可视编程可转义成脚本。搭配右侧抽屉菜单的工具使用。



3.4.1.1 新建



1. 输入工程名称
2. 点击可视编程，完成工程创建

3.4.1.2 编辑



1. 左侧指令栏中单击指令进行指令添加;
2. 点击左上角保存按钮，保存工程。保存键显示红色表示有编辑未保存，保存键显示蓝色表示已保存;
3. 点击右上方自动按钮，切换到自动模式;

工程运行选项

自动运行

单步运行

取消运行

4. 点击下方运行按钮，点击自动运行启动程序;

3.4.1.2.1 非嵌套式指令编辑

以“关节运动”指令为例，点击  按钮，点击  按钮，选择目标点

目标点 p1

(此为必填)，可选参数通过点击指令旁的  图标打开参数配置窗口进行编辑，如下图。



3.4.1.2.2 嵌套式指令编辑

以“如果”指令为例，点击  按钮，点击 框，表达式指令会打开表达式键盘，帮助快捷编辑指令。点击 ，可嵌套子指令。



3.4.1.3 搭配抽屉菜单

3.4.1.3.1 快速添加变量

点击右侧抽屉式菜单 ，选择工程变量。点击+，添加工程变量。点击删除，删除工程变量。如需添加全局变量，点击抽屉菜单中的  即可添加全局变量。编辑时无需指定变量类型，只需符合 Lua 数据类型即可。



3.4.1.3.2 点位管理

右侧抽屉菜单，点击 ，打开工程位姿界面，可进行点位管理。点击+键，添加点位。点击删除键，可删除点位。手动模式下，可长按  或  到目标点，点击 。也可手动修改。最后点击 。



3.4.1.3.3 程序管理

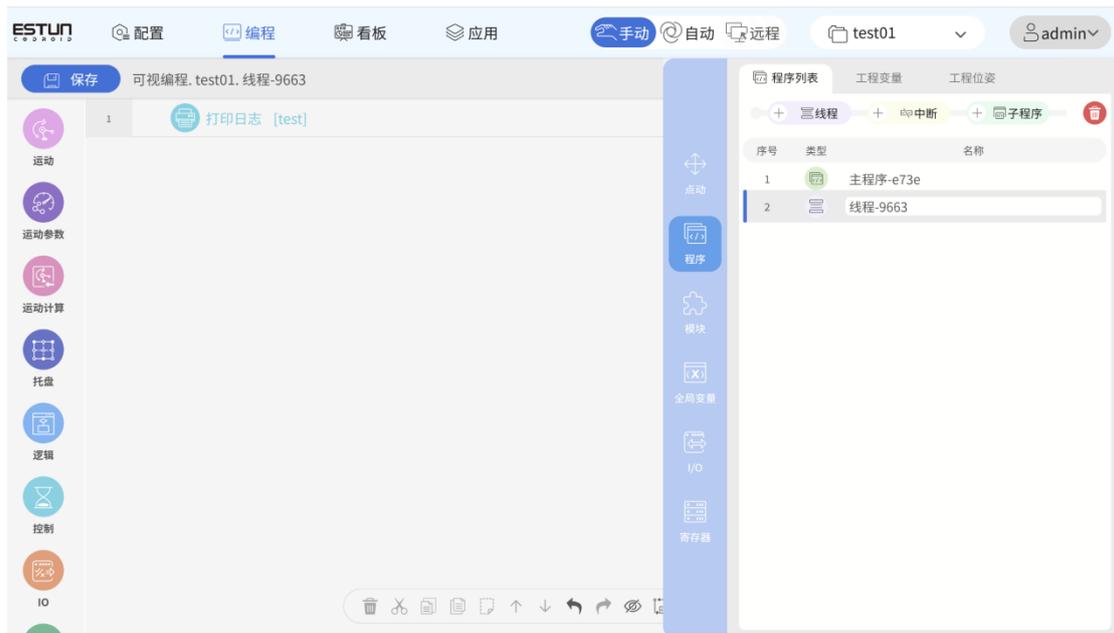
右侧抽屉菜单，点击 ，打开程序列表，管理线程、子程序和中断程序。



线程

线程是工程内部的“并行执行单元”，一个工程可以有多个线程。

点击 新增一个线程，在可视编程界面进行编辑（不支持运动指令），点击删除键即可删除，如下图：



回到主程序，点击 控制，点击 运行线程，选择需要的线程，同时可以选择 暂停运行线程、

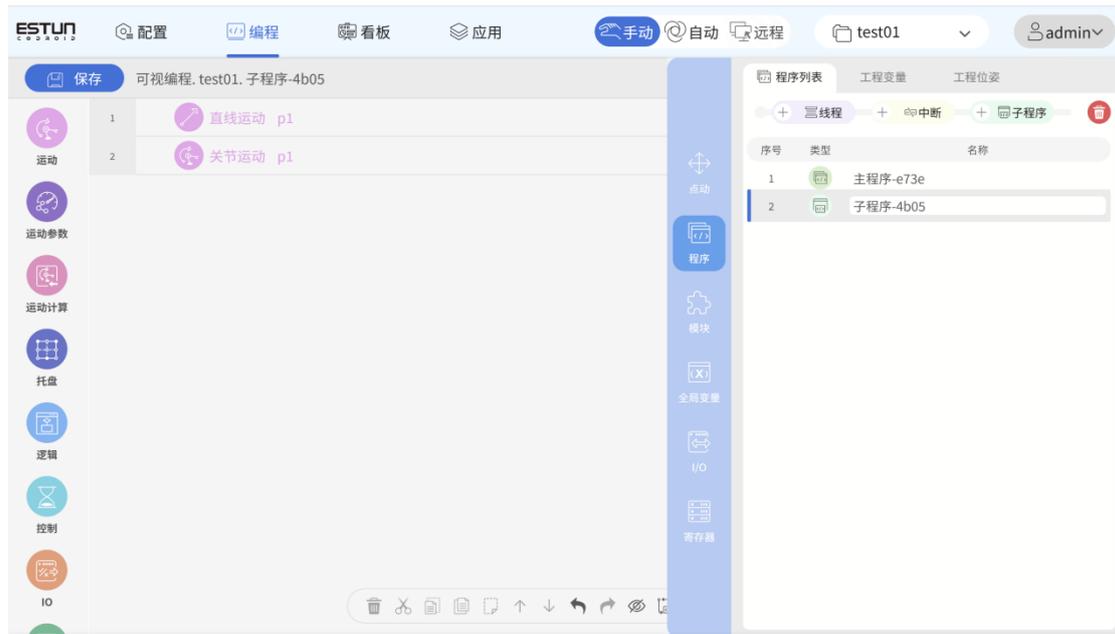
恢复运行线程、 停止运行线程进行编辑。

子程序

子程序是一段可以被串行调用的程序块。

点击 新增一个子程序，在可视编程界面进行编辑，点击删除键即可删除，

如下图：



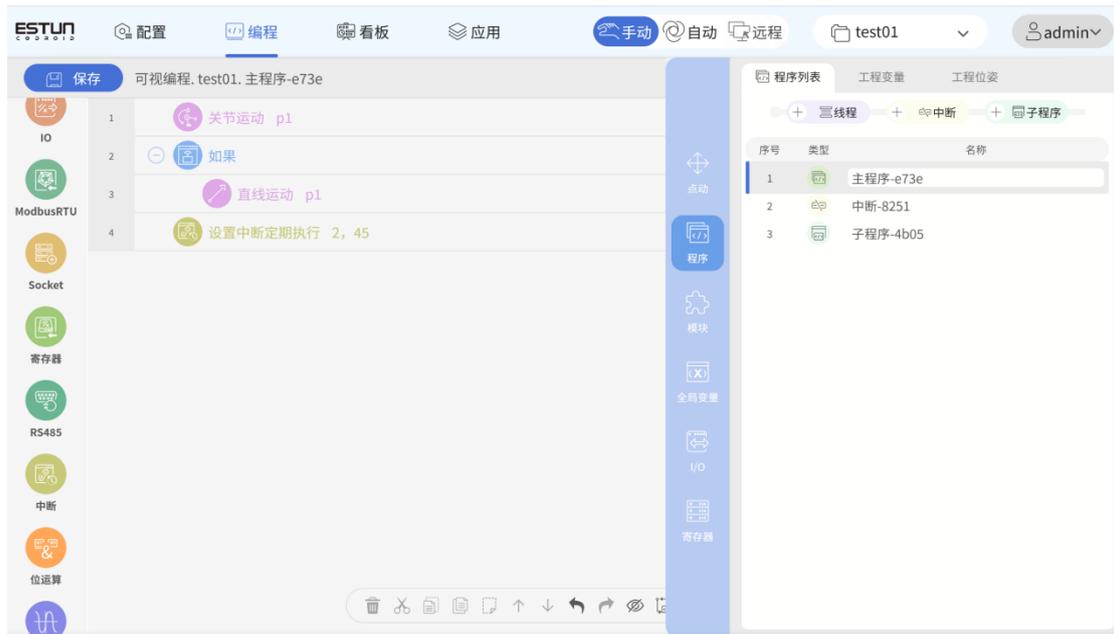
回到主程序，点击 ，点击 ，选择需要的子程序。

中断

在工程运行过程中，有一些高优先级的事件需要响应。触发中断时，暂停主程序和所有子线程，转而去处理这个事件，处理完后再回到暂停的地方继续执行。

点击 新增一个中断，在可视编程界面进行编辑（不支持运动指令），点击删除键即可删除。

回到主程序，在快捷指令区点击 ，选择 、 。如下图：



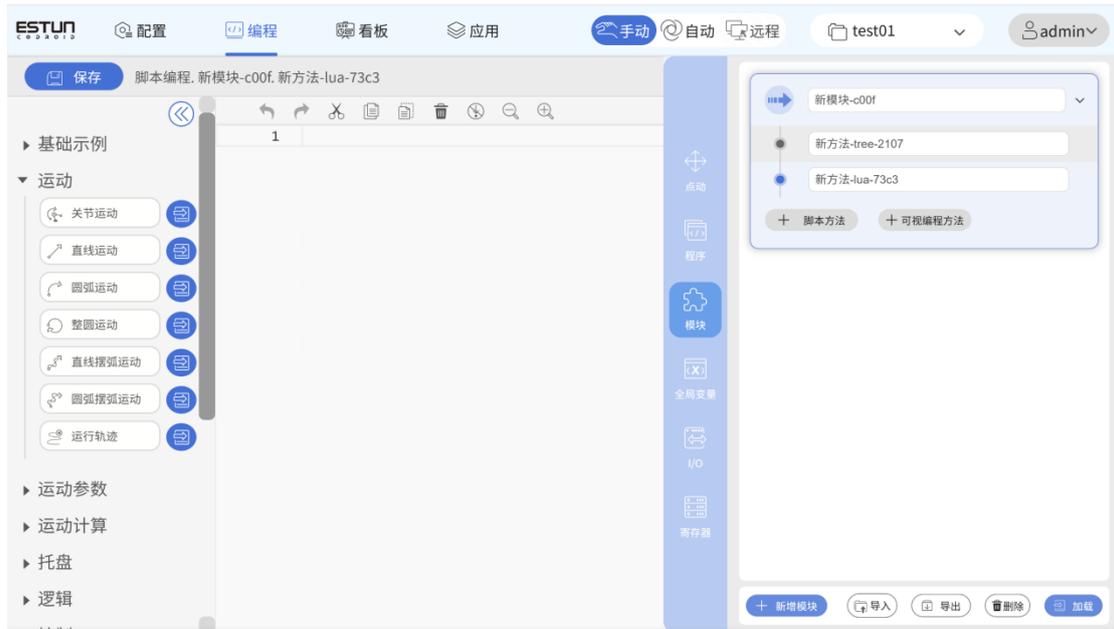
注意：中断有定时触发和条件触发两种触发方式，并可设置执行次数。若需在程序中终止

中断，使用清除中断指令  清除中断。

3.4.1.3.4 模块管理

模块是所有工程都可调用的程序块，并支持传递参数和返回值。

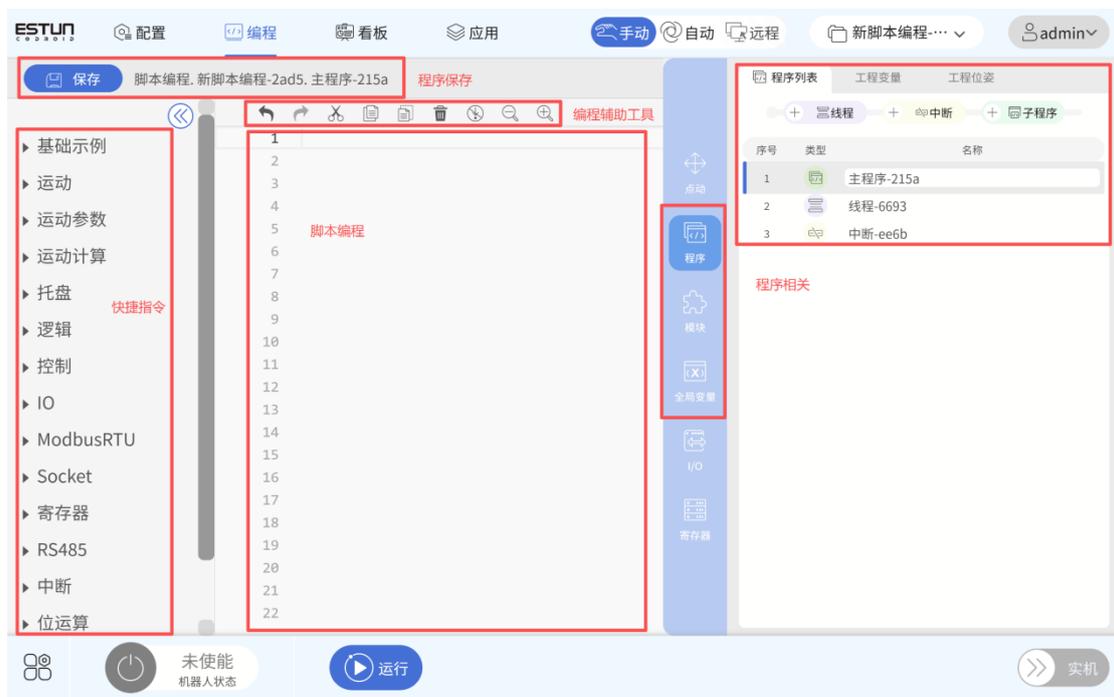
右侧抽屉菜单，点击 ，点击 **新增模块**，选择 **脚本方法** 或 **可视编程方法** 后，在编程区进行编辑。右侧工具栏的模块中，可以对模块和方法进行管理。模块的编辑方法和编程方法相同，可以定义返回值，在程序中使用指令调用模块内的方法，类似调用子程序。



再进入主程序，进入“控制”，选择“执行模块”进行调用。

3.4.2 脚本编程

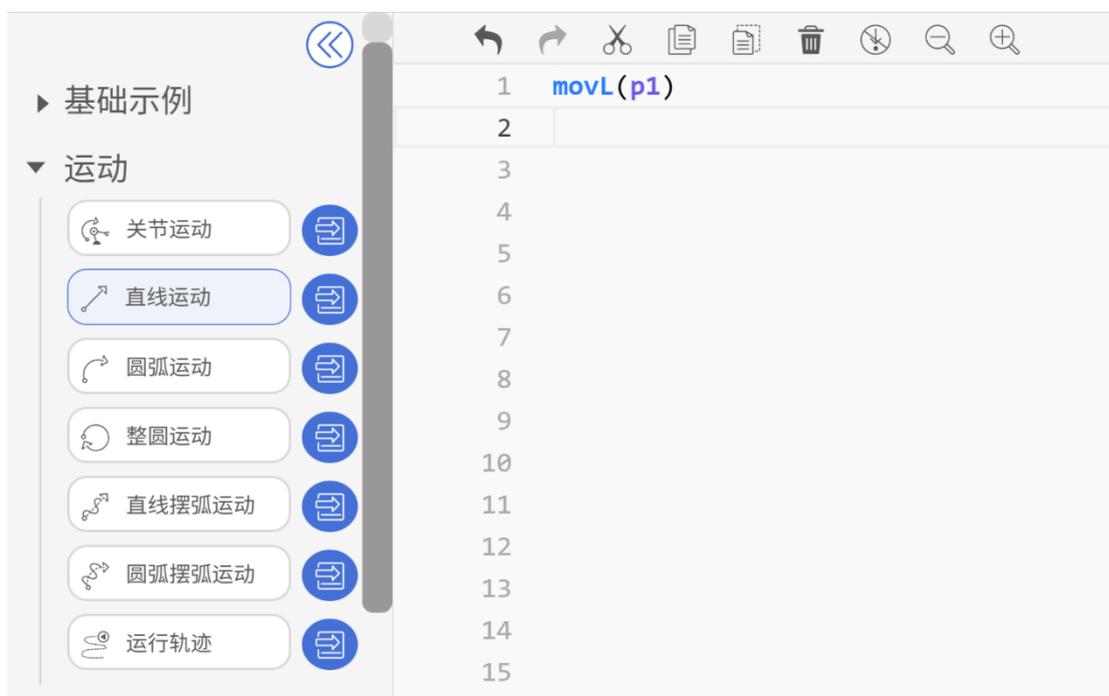
脚本编程是基于 lua 编程语言的编程方式，此界面可查看和编辑脚本工程，搭配右侧抽屉菜单栏使用。创建、管理、运行的方法和可视编程相同。



点击快捷指令区的命令名称，展示命令具体解释和示例。如下图：



点击 ，在脚本编程区插入命令。搭配编程辅助工具即可进行编辑。



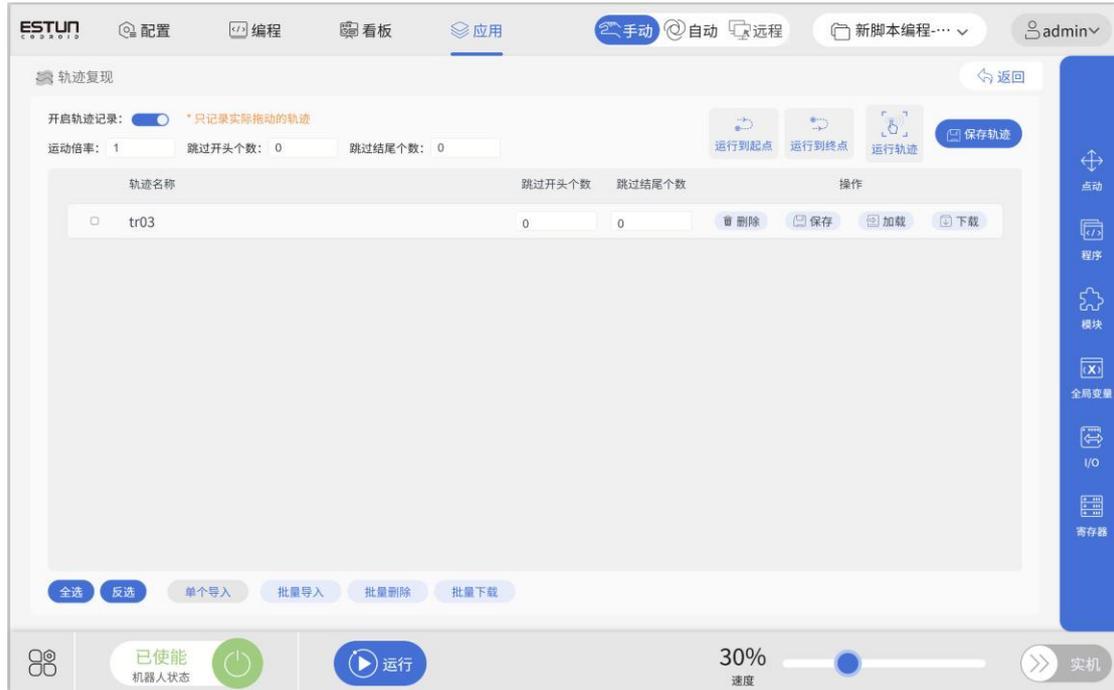
指令详细介绍请参见[附录 C 脚本编程函数说明](#)。

3.5 应用

应用界面主要用于机器人附加设备配置、参数导入导出、升级调试等。

3.5.1 轨迹复现

此页面用于记录及编辑机器人运动轨迹。



单击左上角的 开启轨迹记录: 后，机械臂进入拖拽模式，用户此时可拖拽机械臂，拖拽的轨迹会被记录。轨迹录制时每 20ms 记录一个点位，单条轨迹最多记录 10000 个点位（约 200 秒）。点击 后，输入轨迹名称，点击确认。可单个导入、批量导入、批量删除、批量下载轨迹记录。也可调节轨迹的运动倍率、跳过开头、跳过结尾。

3.5.2 标定

此界面用于机械零点和力矩零点标定。当更换机械臂的电机、减速机等传动部件或者与工件发生碰撞等情况下，机械臂的零点位置发生变化，此时需对机器人进行零点标

定。此功能的使用请联系厂家。

3.5.3 部署

此界面用于升级 EtherCAT 从站固件。



1. 点击图标打开文件选择器，选择要升级的固件（bin 格式）并导入。
2. 选中已有部署包。
3. 选中对应从站。
4. 点击确认部署。
5. 等待弹窗提示固件全部升级完成，断电重启机器人，升级完成。

注意：部署时会做文件名称校验，伺服固件名称需含有“Joint”，末端固件名称需含有“MFC”，安全控制器固件名称需含有“MSC”，否则无法部署。

3.5.4 导入/导出

此界面可以导入或导出机器人的配置文件。



3.5.5 监视器

此界面厂家保留，用于开发调试。

4 功能介绍

4.1 使能&救援模式



1. 开机完成后, 点击 , 在确认显示的参数无误后, 点击确认, 即可上使能。
2. 如在紧急情况下, 如发生碰撞、出现卡死情况, 点击救援模式图标确认进入救援模式后, 再点击确认按钮, 即在救援模式下上使能。
3. 救援模式下, 碰撞检测、限位等不会触发, 仅用于紧急恢复故障状态, 若机械零点不正确, 切勿使用救援模式上使能。
4. 救援模式仅支持在手动模式下使用。

4.2 点动&移动到



关节点动是指控制机器人单个关节进行旋转运动。

坐标系点动是指控制机器人 TCP (Tool Center Point, 即当前工具坐标系的原点) 沿指定的坐标系平移和旋转。

1. 点击抽屉菜单的点动选项，可唤出点动窗口（点动窗口可在抽屉菜单已打开的状态下在左侧保持打开）。
2. 选择需要的点动模式，长按两侧按钮进行点动。
3. 长按工程位姿下方的直线运动或关节运动按钮，可点动至该位姿。
4. 长按点动时的 3D 蓝色虚影模型是目标位姿的模型。

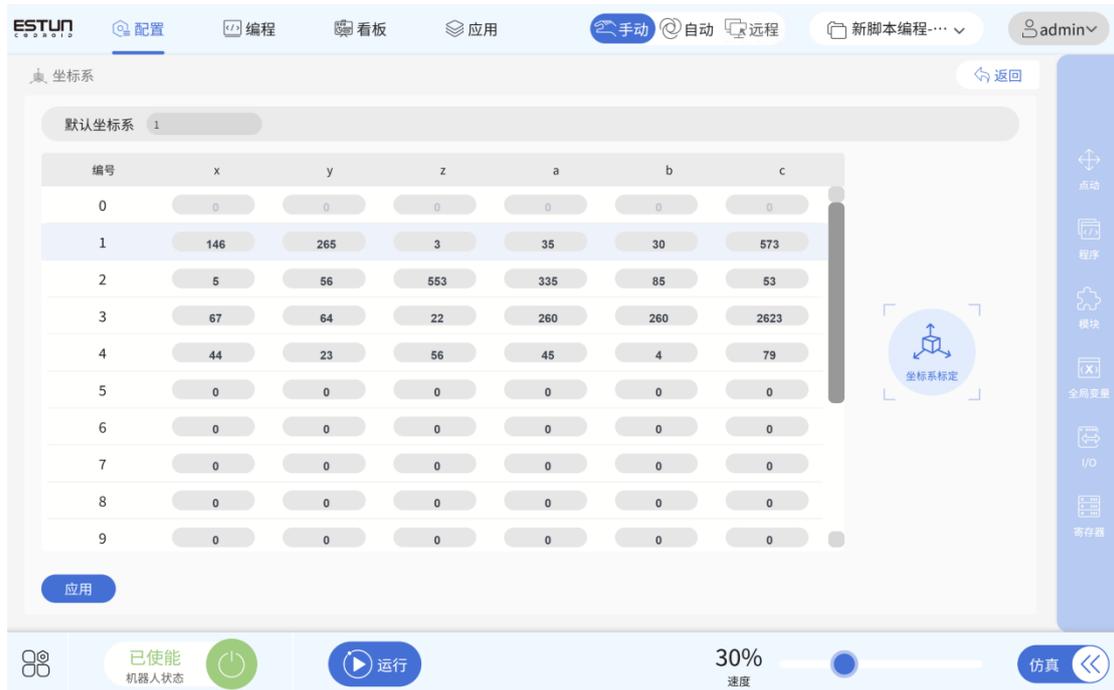
4.3 TCP 坐标系&负载



1. 工具坐标系 0 和负载 0 是默认使用的，不可编辑，其余编号可以自定义使用。
2. 可使用“位置标定”、“位姿标定”或直接输入数值。
3. S-Eco 系列不支持负载辨识功能。
4. 编辑工具坐标系或负载后，需点击保存和设置默认工具/负载按钮生效。
5. 修改默认工具坐标系或负载后，重新上使能生效。

设置详情请见 [3.3.2 工具](#)。

4.4 用户坐标系



1. 用户坐标系 0 是默认使用的，不可编辑，其余编号可以自定义使用。
2. 可使用坐标系标定或直接输入数值。
3. 编辑用户坐标系后，需点击应用按钮生效。
4. 修改默认坐标系后，重新上使能生效。

设置详情请见 [3.3.3 坐标系](#)。

4.5 IO

配置菜单下的 IO 是用来设置 IO 的模式与功能，如下图。



1. DI 和 DO 通过选项方式绑定功能和设置触发条件。
2. 绑定功能的 IO 别名会被强制修改（需刷新页面）。
3. AI 和 AO 支持电流和电压模式，通过选项修改。
4. 工具端输出电源可选 0/12V/24V。
5. 在工程映射界面可选当前已编号的工程，然后在绑定启动程序的 DI 中选择对应索引号，即可启动指定程序。
6. IO 界面(不包括工程映射)的修改无需点击保存，是立即生效的。

右侧抽屉菜单中的  是调试 IO 界面。点击  解锁后，可以强制 DI 和打开关闭 DO, 强制 AI 和下发 AO 值。

已锁定

数字量输入

端口: 0	名称: DI0
强制: <input type="checkbox"/>	别名: 运行程序
值: <input type="checkbox"/>	
端口: 1	名称: DI1
强制: <input type="checkbox"/>	别名: DI1
值: <input type="checkbox"/>	
端口: 2	名称: DI2
强制: <input type="checkbox"/>	别名: DI2
值: <input type="checkbox"/>	
端口: 3	名称: DI3
强制: <input type="checkbox"/>	别名: DI3
值: <input type="checkbox"/>	
端口: 4	名称: DI4
强制: <input type="checkbox"/>	别名: DI4
值: <input type="checkbox"/>	
端口: 5	名称: DI5

已锁定

数字量输出

端口: 0	名称: DO0
别名: DO0	值: <input type="checkbox"/>
端口: 1	名称: DO1
别名: DO1	值: <input type="checkbox"/>
端口: 2	名称: DO2
别名: DO2	值: <input type="checkbox"/>
端口: 3	名称: DO3
别名: DO3	值: <input type="checkbox"/>
端口: 4	名称: DO4
别名: DO4	值: <input type="checkbox"/>

已锁定

数字量输入

数字量输出

模拟量输入

端口: 0	名称: AI0
强制: <input type="checkbox"/>	别名: AI0
值: 0	
端口: 1	名称: AI1
强制: <input type="checkbox"/>	别名: AI1
值: 0	
端口: 2	名称: AI2
强制: <input type="checkbox"/>	别名: AI2
值: 0	
端口: 3	名称: AI3
强制: <input type="checkbox"/>	别名: AI3
值: 0	

模拟量输出

已锁定

数字量输入

数字量输出

模拟量输入

模拟量输出

端口: 0	名称: AO0
别名: AO0	值: 0
端口: 1	名称: AO1
别名: AO1	值: 0
端口: 2	名称: AO2
别名: AO2	值: 0
端口: 3	名称: AO3
别名: AO3	值: 0

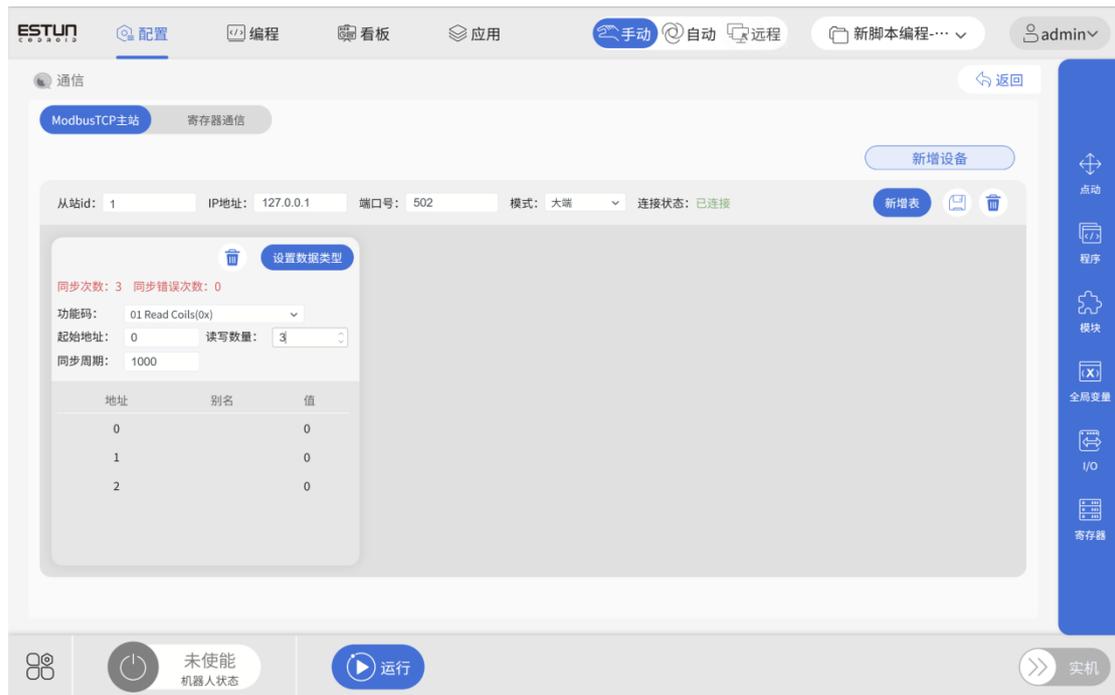
4.6 安全



1. 默认安全速度是 250mm/s，可手动修改。
2. S-Eco 不支持“使能前校验负载”。
3. “运动性能优化”开启后，主要对低速运动下的抖动会有优化。
4. 应用修改，需要在下使能状态下点击应用按钮，密码 codroidsafety。

设置详情请见 [3.3.5 安全](#)。

4.7 ModbusTCP 主站



1. 点击新增设备，并设置从站通讯参数。
2. 新增从站寄存器表格，根据从站寄存器类型和地址，配置相关参数。
3. 点击保存按钮后，开启正常连接和轮询。
4. 修改寄存器别名后，脚本编程里通过 `ModbusTCP.xxx` 来访问此寄存器（如：
`ModbusTCP.write01 = 1`），可视编程里，可直接选取该寄存器，同变量使用方法。

设置详情请见 [3.3.6.1 ModbusTCP 主站](#)。

4.8 Modbus 从站/PN/EIP

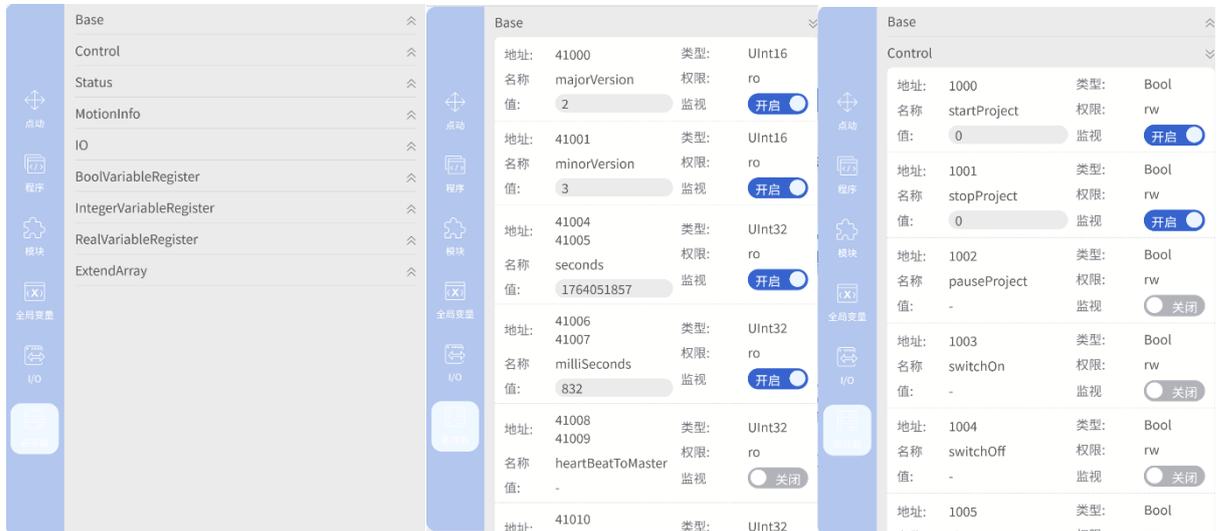


1. 默认使用 ModbusTCP 模式，端口号为 502。
2. Anybus 是支持 EtherCAT 转 PN 或者 EIP 的网关，需将 Anybus 接入 MSC 和 Joint1 之间，软件需配置为 Anybus，重启生效。
3. 开启心跳检测会轮询查询 heartBeatFromMaster 寄存器的数值变化，若超时未更新则报错。heartBeatFromMaster 寄存器的数值可在抽屉菜单的  中修改，如下图。



设置详情请见 [3.3.6.2 寄存器通信](#)

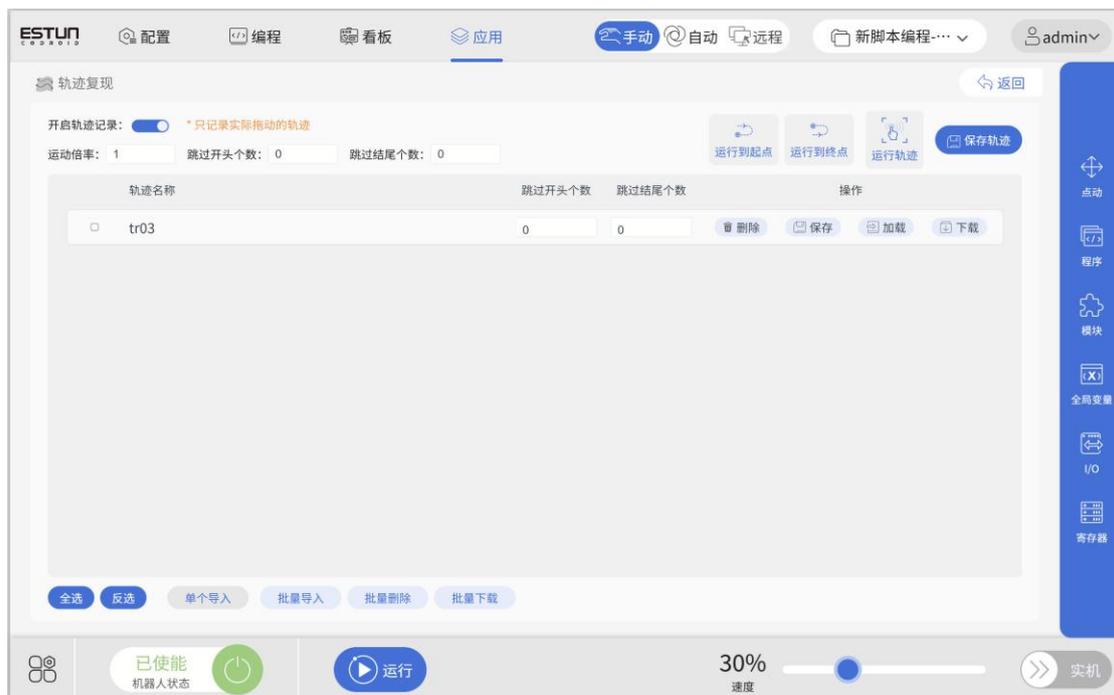
4.9 寄存器



1. 使用 ModbusTCP 时，寄存器地址可参考界面上显示的地址。
2. 使用 PN 或 EIP 时，地址需参考寄存器协议地址表，详见《寄存器协议 PN&EIP 表》。
3. ro 权限寄存器代表外部只可读，但支持在界面上调试修改。

4. rw 权限寄存器代表外部可读可写。
5. 通过指令和地址读写寄存器。

4.10 轨迹复现



1. 开启轨迹记录后，机器人会记录最近一次拖拽轨迹，在拖拽完成后点击保存轨迹，输入名称后生成一条轨迹。
2. 运动倍率可调 0-2，可以设置跳过开头和结尾的点位个数。
3. 若想手动复现轨迹，需长按运行到起点按钮，将机器人移动到轨迹起点，再长按运行轨迹去复现。

```

1
2 Traj_point = getTrajStart("Traj01")
3 movJ(Traj_point)
4 movTraj("Traj01")

```

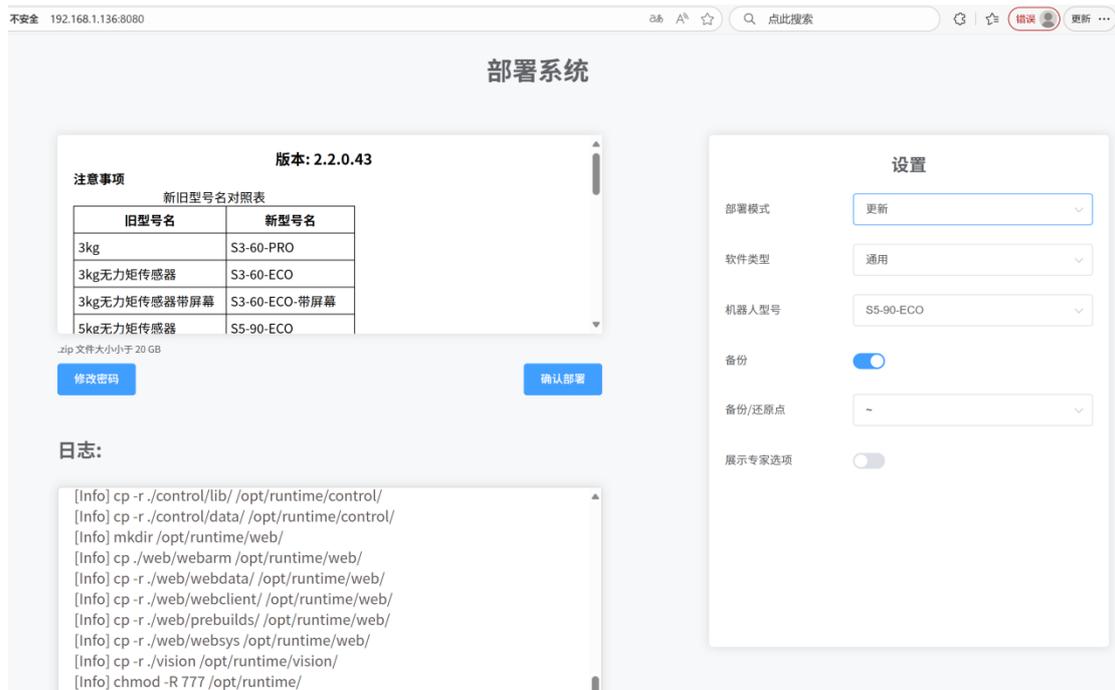
4. 程序中使用和手动复现同理。

设置详情请见 [3.5.1 轨迹复现](#)

4.11 从站升级

此功能详见 [3.5.3 部署](#)

4.12 软件升级



1. 打开浏览器，在地址栏中输入：<http://192.168.1.136:8080>。
2. 点击图标打开文件选择器，选择软件版本文件。
3. 安装方式可选安装和更新，安装会清除用户数据（工程、坐标系等），但不会清除零点数据。
4. 机器人型号根据实际机械臂型号对应选择。
5. 点击确认部署，输入密码 `estun`，等待日志提示完成，等待控制器重启完成后，即升级完成。
6. 点击在汉堡菜单中的关于，查询版本是否升级到最新版，请见下图。

The screenshot shows the ESTUN C O D R O I D software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for '配置' (Configuration), '编程' (Programming), '看板' (Dashboard), '应用' (Applications), '手动' (Manual), '自动' (Automatic), '远程' (Remote), and '新脚本编程...' (New Script Programming...). The user is logged in as 'admin'. The main content area is titled '关于' (About) and '版本' (Version), showing version-related information. A table lists the following versions:

版本名称	版本信息
软件版本	2.2.0.43
MFC版本	(查询失败)
MSC版本	(查询失败)
关节固件版本	(查询失败)

On the left side, there is a sidebar menu with options: '设置' (Settings), '关于' (About), '日志' (Logs), '刷新' (Refresh), and '全屏' (Full Screen). The '关于' option is highlighted. Below the menu, the current time is 16:56:20 and the date is 2025/11/03. At the bottom, there is a status bar with a '运行' (Run) button and a '未使能 机器人状态' (Robot Status Not Enabled) indicator.

附录 A 错误代码

错误代码	说明
# 1 - 999	预留
# 对于事件而言, 事件代码与翻译码相同	
# 1000 - 1999	系统事件
# 2000 - 2999	机器人相关事件
# 3000 - 3999	外设相关事件(如 IO、焊机、变位机)
# 4000 - 4999	用户进行网络接口调用时相关事件
# 2000 - 2999	机器人相关事件
2000	"{}伺服状态错误, 错误码: 0x{X}"
2001	"{}检测到急停按下."
2002	"{}超出限位."
2003	"末端{}超出限位."
2004	"{}位置指令跳变: {} --> {} (rad)."
2005	"{}力矩指令跳变: {} --> {} (N·m)."
2006	"急停按钮按下."
2007	"{}速度超限: {} > {} (rad/s)."
2008	"关节碰撞信息计算失败."
2009	"{}检测到碰撞."
2010	"机器人使能失败: 参数配置过程出错."
2011	"拖动过程出错."
2012	"拖动停止过程出错."
2013	"ZVD 计算失败: 接近奇异位."
2014	"末端线速度超限: {} > {} (m/s)."
2015	"{}速度指令跳变或局部加速度过大: {} --> {} (rad/s)."
2016	"手动模式下{}超过安全速度: {} > {} (rad/s)."
2017	"运动时或救援模式下修改设置参数."
2018	"通过 IO 触发保护性停止."
2019	"机器人使能失败: 负载或工具配置错误."
2020	"保护性停止时制动时间超限."
2021	"保护性停止时制动距离超限."
2022	"多个保护性停止条件触发."
2023	"奇异位置."
2024	"手动模式下末端线速度超过安全速度: {} > {} (m/s)."
2025	"手动模式下末端角速度超过安全速度: {} > {} (rad/s)."
2026	"末端角速度超限: {} > {} (rad/s)."
2027	"参数保存中, 已自动下使能机器人."

2028	"安全参数配置中存在错误, 部分或全部安全参数未应用成功."
2029	"安全参数文件保存失败, 这将导致修改的参数断电后消失, 请尝试重新保存."
2030	"产品参数配置中存在错误, 部分或全部产品参数未应用成功."
2031	"产品参数文件保存失败, 这将导致修改的参数断电后消失, 请尝试重新保存."
2032	"附加轴配置中存在错误."
2033	"附加轴配置中存在错误, 部分或全部附加轴配置未应用成功."
2034	"附加轴配置文件保存失败, 这将导致修改的配置断电后消失, 请尝试重新保存."
2035	"附加轴发生增加或删除, 请重启控制器以使最新配置生效."
2036	"跟随运动失败: 逆解失败."
2600	"力控过程中接近奇异位."
2601	"恒力跟踪&柔顺控制不能同时开启."
2602	"柔顺控制未初始化."
2603	"无法在开启恒力跟踪时初始化参数."
2604	"末端碰撞发生."
2605	"检测到外力过大, 不允许拖动, 请撤销外力或检查工具负载参数配置."
2606	"机器人通信中断."
2607	"应用工具数据失败."
2608	"应用负载数据失败."
2609	"应用坐标系数据失败."
2610	"保存工具数据文件失败."
2611	"保存负载数据文件失败."
2612	"保存坐标系数据文件失败."
2613	"运动管理器报告错误."
2614	"ZVD 逆解失败."
2615	"加载工具数据失败."
2616	"加载负载数据失败."
2617	"加载坐标系数据失败."
2618	"急停接口未接入."
2619	"获取轨迹失败: {}."
2620	"读取文件失败: {}."
2621	"未成功与机器人建立通信."
2622	"保存 SDO 布局文件失败, 请尝试重新保存."
2623	"附加轴通信中断."
2624	"未成功与附加轴建立通信."
2700	"开始整机摩擦参数自动辨识."
2701	"开始进行关节{}摩擦辨识采样."
2702	"当前热身进度: {}/{}."
2703	"开始进行关节{}的摩擦辨识采样."
2704	"关节{}采样完成,正在保存数据..."

2705	"正在采样关节{}的第{}段轨迹."
2706	"关节{}摩擦参数辨识完成!"
2707	"所有参数计算完成, 请刷新界面查看最新参数; 若确定使用此参数, 请点击应用按钮, 否则重启后参数复原!"
2708	"所有参数计算完成, 存在异常, 请到日志中查看细节."
2750	"读取{}打角前电角度值失败."
2751	"打角前电角度: {}."
2752	"清零{}打角标志失败."
2753	"开始打角, 请耐心等待约 30 秒."
2754	"打角完成."
2755	"打角结果: {}."
2756	"打角后电角度: {}."
2757	"{}打开抱闸失败."
2758	"{}抱闸打开."
2759	"{}关闭抱闸失败."
2760	"{}抱闸关闭."
2761	"打角前后电角度差值: {}."
2762	"使能状态禁止打开抱闸."
2763	"超出拖动允许的关节限位, 不允许拖动."
2764	"拖动参数未初始化, 请先在生产界面下发参数."
# 3000 - 3999	外设相关事件(如 IO、焊机、变位机)
3000	"检测到配置文件更改, 请重启控制器使寄存器通信生效."
3001	"寄存器通信配置中存在错误, 部分或全部配置参数未应用成功."
3002	"寄存器通信方式<{}>非法, 已自动更改为 ModbusTCP."
3003	"配置 EtherCAT 文件时发生异常."
3004	"Anybus 通信数据加载失败."
3005	"寄存器通信配置文件保存失败, 这将导致修改的参数断电后消失, 请尝试重新保存."
3100	"设置 AI 模式失败: 硬件写入失败."
3101	"软件层<{}>切换模式失败."
3102	"软件层<{}>切换模式失败."
3103	"设置 AI 模式失败: 不支持的端口."
3104	"设置 AI 模式失败: 读取现有 AI 模式失败."
3105	"设置 AO 模式失败: 不支持的端口."
3106	"设置 AO 模式失败: 读取现有 AO 模式失败."
3107	"设置 AO 模式失败: 硬件写入失败."
3200	"未检测到末端法兰."
3201	"设置末端法兰输出电压失败: 硬件写入失败."
3202	"执行 DI 功能时发生内部错误: 端口<{}>."
3203	"请重启控制器后再进行标定."
3204	"初始化模拟 IO 失败, 使用时请留意."

3205	"附加轴<{}>伺服状态错误, 错误码: 0x{:X}."
3206	"附加轴<{}>检测到急停按下."
3207	"附加轴<{}>超出限位."
3208	"附加轴<{}>位置指令跳变: {} --> {}."
3209	"附加轴参数应用失败: 下电失败."
3210	"附加轴标定失败."
3211	"附加轴<{}>通信未连通, 禁止使能."
3220	"检测到示教器连接断开."
3223	"请重启后再进行标定."
3224	"初始化模拟 IO 失败, 使用时请留意."
3300	"焊机报错: 0x{:X}."
3301	"焊机寄存器未配置."
3302	"焊机起弧成功信号异常消失."
3303	"再起弧超过最大次数."
3304	"起弧超时."
3305	"焊机通信异常."
3306	"焊接参数配置中存在错误, 部分或全部焊接参数未应用成功."
3307	"焊接参数文件保存失败, 这将导致修改的参数断电后消失, 请尝试重新保存."
# 9000-9999	系统消息
9000	"系统错误发生! 如果您希望反馈此错误, 请向开发者提供日志. 若要继续使用, 请重启控制器."
9001	"向节点<{}>写入值失败: 节点不存在."
9002	"向节点<{}>写入值失败: 转换错误."
9003	"向节点写入值失败: 未知错误."
9004	"从节点<{}>获取值失败: 节点不存在."
9005	"从节点获取值失败: 未知错误."
9006	"读取 IP 失败: 打开 IP 文件失败."
9007	"读取 IP 失败: 数据异常."
9008	"设置时间成功, 系统自动重启."
9009	"用户事件-立即停止."
9010	"用户事件-减速停止."
9011	"用户事件-提示."
9012	"检测到电源断开."
9013	"警告: 打印频率过快, 部分信息可能无法显示."
# 10000-11999	指令系统消息
10000	"已有工程在运行."
10001	"工程<{}>不存在."
10002	"读取工程<{}>配置文件失败."

10003	"加载工程<{}>失败, 行号: {}, 错误: {}."
10004	"文件不存在: {}."
10005	"打开文件失败: {}."
10006	"程序<{}>执行报错, 行号: {}, 错误: {}."
10007	"从文件加载全局变量失败."
10008	"加载工程变量失败."
10009	"线程<{}>不能包含运动指令, 行号: {}."
10010	"工程<{}>加载失败, 错误: {}."
10011	"程序<{}>运行到断点行: {}, 工程暂停."
10012	"解析变量<{}>失败, 变量值不是 json 字符串格式."
10013	"变量名<{}>非法, 不符合命名规范或为保留字."
10014	"机器人须使能且处于自动模式."
10015	"开始运行."
10016	"停止运行."
10017	"请先运动到运行恢复点, 再继续运行."
10018	"没有模块, 跳过加载."
10019	"模块<{}>配置文件读取失败, 跳过加载."
10020	"模块方法<{}>文件读取失败, 跳过加载."
10021	"程序名称为空, 跳过加载."
10022	"模块名称为空, 跳过加载."
10023	"不能从指定行启动, 错误: {}."
10024	"模块<{}>第{}行, 语法错误: {}."
10025	"模块<{}>语法错误: {}."
10026	"模块<{}>的模块方法名称为空, 跳过加载."
10027	"模块方法<{}>文件不存在, 跳过加载."
10028	"子程序<{}>第{}行, 语法错误: {}, 跳过加载."
10029	"子程序<{}>语法错误: {}, 跳过加载."
10030	"子程序<{}>文件不存在, 跳过加载."
10031	"子程序<{}>文件读取失败, 跳过加载."
10032	"主程序<{}>第{}行, 语法错误: {}."
10033	"主程序<{}>语法错误: {}."
10034	"主程序<{}>文件不存在."
10035	"主程序<{}>文件读取失败."
10036	"线程<{}>第{}行, 语法错误: {}, 跳过加载."
10037	"线程<{}>语法错误: {}, 跳过加载."
10038	"线程<{}>文件不存在, 跳过加载."
10039	"线程<{}>文件读取失败, 跳过加载."
10040	"中断<{}>第{}行, 语法错误: {}, 跳过加载."
10041	"中断<{}>语法错误: {}, 跳过加载."
10042	"中断<{}>文件不存在, 跳过加载."
10043	"中断<{}>文件读取失败, 跳过加载."
10044	"变量加载失败."

10045	"主程序加载失败."
10046	"线程<{}>加载失败."
10047	"中断<{}>加载失败."
10048	"主任务已执行完毕."
10049	"线程<{}>已执行完毕."
10050	"中断<{}>已执行完毕."
10051	"主任务未执行."
10052	"线程<{}>未执行."
10053	"中断<{}>未执行."
10054	"主任务执行到{}行{}."
10055	"线程<{}>执行到{}行{}."
10056	"中断<{}>执行到{}行{}."
10057	"寄存器通信主站心跳丢失."
10058	"加载变量失败."
10059	"脚本参数错误."
10060	"没有主程序."
10061	"脚本的 key 值不能为空."
10062	"未进入远程脚本模式."
10063	"当前工程不在运行状态."
10064	"请求队列已满, 请稍后再试."
10065	"中断<{}>语法错误: {}, 跳过加载."
10066	"请求解析出错, 请检查参数."
10067	"工程不在暂停状态."
10068	"工程不在运行状态."
10069	"无效的命令."
10070	"脚本加载出错: {}."
10071	"脚本运行出错,行号: {}, 错误: {}."
10072	"工程已停止."
10073	"中断<{}>不能包含运动指令, 行号: {}."
10074	"未开启远程模式."
# 11000-11999	publish 插件
11000	"字符串变量中包含非 UTF-8 编码的数据,可能导致程序运行异常."
11001	"主题名称<{}>已存在."
# 12000-12999	总线通信消息
12000	"机器人必须处于未使能状态, 并按下急停按钮."
12003	"读取从站<{}>版本号失败."
12004	"固件升级中止: 未匹配到固件升级规则."
12005	"固件升级中止: 从站<{}>必须使用文件名中带有{}的固件文件进行升级."
12006	"固件升级中止: 固件文件名太长."
12007	"开始升级从站固件: {}."

12008	"{}句柄获取失败."
12009	"{}进入 boot 失败, 停止对该从站的升级, 原因: 0x{X}."
12010	"{}固件升级成功."
12011	"{}固件升级失败, 错误码: 0x{X}."
12012	"{}退出 boot 模式失败."
12013	"所有选中从站固件升级完成, 可继续升级其他从站固件; 若要正常使用, 请断电重启."
12014	"读取从站<{}>版本号失败."
12015	"开始升级固件."
12016	"进入 boot 模式失败, 升级中止."
12017	"进入 boot 模式失败, 升级中止."
12018	"进入 boot 模式失败, 升级中止."
12019	"进入 boot 模式成功."
12020	"开始升级从站固件: {}."
12021	"{}固件升级失败, 错误码: {}."
12022	"{}固件升级成功."
12023	"退出 boot 模式失败."
12024	"所有选中从站固件升级完成, 可继续升级其他从站固件; 若要正常使用, 请断电重启."
12025	"总线配置数据异常, 可能导致部分或全部配置无效."
12026	"设置 IP 失败: 非法的 IP 格式<{}>."
12027	"设置 IP 失败: 打开总线配置文件失败."
12028	"已成功设置 IP<{}>, 重启后将生效此 IP."
12029	"读取 IP 失败: 打开总线配置文件失败."
12030	"读取 IP 失败: 文件内容异常."
12031	"设置 IP 失败: 非法的 IP 格式<{}>."
12032	"设置 IP 失败: 打开总线配置文件失败."
12033	"已成功设置 IP<{}>, 重启后将生效此 IP."
12034	"读取 IP 失败: 打开总线配置文件失败."
12035	"读取 IP 失败: 文件内容异常."
12036	"设置设备名称失败: 非法的设备名称格式<{}>."
12037	"设置设备名称失败: 打开总线配置文件失败."
12038	"设置设备名称失败: 打开总线<{}>配置文件失败."
12039	"已成功设置设备名称<{}>, 重启后将生效此设备名称."
12040	"读取设备名称失败: 打开总线<{}>配置文件失败."
12041	"读取设备名称失败: 文件内容异常."
12042	"主站库初始化失败: {}."
12043	"主站启动失败: {}."
12044	"请求切换从站状态失败: {}."
12045	"获取从站状态失败: {}."
12046	"从站状态切换超时."
12047	"获取从站固件版本号时发生错误."

# 13000 - 13999	机器人相关消息
13000	"未使能"
13001	"使能中"
13002	"已使能"
13003	"救援使能中"
13004	"空闲"
13005	"救援"
13006	"自动"
13007	"点动中"
13008	"运动到点"
13009	"拖动中"
13030	"模式切换超时."
13031	"使能超时, 可能是通信或硬件存在问题."
13034	"无法在关节空间运动至目标点."
13035	"无法以直线运动至目标点."
13036	"已切换到仿真模式."
13037	"已切换到实机模式."
13046	"急停按下."
13055	"无法运行轨迹."
13056	"运动完成."
13066	"不支持摆动类型混用, 请保证工程中焊接指令的摆动类型一致."
13090	"4 点标定失败."
13091	"1 点标定参数错误."
13092	"1 点标定失败."
13093	"用户坐标系标定参数错误."
13094	"用户坐标系标定失败."
13095	"运动内核不是自动模式."
13096	"创建运动路径失败."
13097	"计算运动路径失败."
13098	"设置节点失败: {}."
13099	"获取节点失败, path: {}."
13100	"APOS 转 CPOS 失败."
13102	"CPOS 转 APOS 失败."
13294	"{}存在错误, 伺服错误码: 0x{:04X}."
13295	"参数保存中, 已自动下使能机器人."
13296	"读取 IP 失败: 打开 IP 文件失败."
13298	"读取 IP 失败: 文件内容异常."
13299	"读取 IP 失败: 数据异常."
13300	"读取 IP 失败: 打开 IP 文件失败."
13301	"读取 IP 失败: 数据异常."
13302	"设置 IP 失败: 非法的 IP 格式({})."

13303	"设置 IP 失败: 打开 IP 文件失败."
13304	"已成功设置 IP({}), 重启后将生效此 IP."
13305	"设置 IP 失败: 非法的 IP 格式({})."
13306	"设置 IP 失败: 打开 IP 文件失败."
13307	"已成功设置 IP({}), 重启后将生效此 IP."
13308	"保存 DH 文件失败."
13309	"保存 DH 失败: 数据异常."
13310	"保存拖动参数文件失败."
13311	"保存拖动参数失败: 数据异常."
13312	"保存序列号文件失败."
13313	"保存序列号失败: 数据异常."
13314	"设置当前坐标系时数据异常."
13315	"获取机器人结构化参数信息时数据异常."
13316	"保存数据失败: 数据异常."
13317	"保存文件失败."
13318	"数据保存成功."
13319	"指定的 SDO({})未配置."
13320	"{}写入 SDO 参数({})失败."
13321	"{}写入 SDO 参数({})成功({})."
13322	"请先退出零点标定状态(下使能后自动退出)."
13323	"请勿频繁使能."
13324	"通信未连通, 禁止使能."
13325	"当前没有轨迹可以保存"
13326	"轨迹有效点数不能少于 10 个."
13327	"轨迹变量创建失败."
13328	"轨迹有效点数不能少于 10 个."
13329	"未找到对应轨迹: {}."
13330	"未找到对应轨迹: {}."
13331	"删除轨迹文件失败: {}."
13332	"未找到对应轨迹文件: {}."
13333	"轨迹文件读取失败: {}."
13334	"轨迹文件写入失败: {}."
13335	"拖拽模式: 无法获取外力估计器的估计外力."
13336	"拖拽模式: 关节{}超出拖拽模式的关节限位."
13337	"拖拽模式: 计算重力补偿失败."
13338	"设置外力估计器的初动量失败."
# 13338-13397	运动相关消息
# 轨迹相关	
13341	"当前轨迹的加速度参数或加加速度参数为 0, 同步失败."
13342	"当前轨迹的输入参数无法满足同步要求."
13343	"输入参数的自由度数目与轨迹的自由度数目不匹配."

13344	"当前轨迹第[{}]个自由度的最大加加速度({})超出范围."
13345	"当前轨迹第[{}]个自由度的最大加速度({})超出范围."
13346	"当前轨迹第[{}]个自由度的最小加加速度({})超出范围."
13347	"当前轨迹第[{}]个自由度的最大速度({})超出范围."
13348	"当前轨迹第[{}]个自由度的最小速度({})超出范围."
13349	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前加速度({})超出范围."
13350	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标加速度({})超出范围."
13351	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前加速度({})超过最大加速度限制({})."
13352	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前加速度({})超过最小加速度限制({})."
13353	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标加速度({})超过最大加速度限制({})."
13354	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标加速度({})超过最小加速度限制({})."
13355	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前速度({})无穷大."
13356	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标速度({})无穷大."
13357	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前速度({})超过最大速度限制({})."
13358	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前速度({})超过最小速度限制({})."
13359	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标速度({})超过最大速度限制({})."
13360	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标速度({})超过最小速度限制({})."
13361	"当前轨迹第[{}]个自由度的当前位置({})无穷大."
13362	"当前轨迹第[{}]个自由度的目标位置({})无穷大."
13363	"轨迹自由度数目非正."
# 模型相关	
13541	"拟合矩阵不满秩."
13542	"标定的三点共线."
13543	"暂不支持{}自由度机器人."
13544	"机器人自由度数目{}与模型参数数目{}不匹配."
13545	"机器人模型未初始化."
13546	"机器人自由度数目{}与输入的关节位置数目{}不匹配."
13547	"输入的杆件 id 号{}超出范围<{}~{}>."
13548	"输入的雅可比矩阵维度<{}x{}>与机器人维度<{}x{}>不匹配."
13549	"机器人自由度数目{}与输入的关节速度数目{}不匹配."
13550	"输入的雅可比矩阵导数维度<{}x{}>与机器人维度<{}x{}>不匹配."
13551	"输入参数的维度{}与输出参数的维度{}不匹配."
13552	"机器人构型获取失败."
13553	"机器人构型{}无效."
13554	"位置参数 py = {}, 不可达."
13555	"姿态参数 ay = {}, 不可达."
13556	"求解关节 1 位置时超出机器人可达范围."
13557	"当前构型下逆解无效."
13558	"当前构型下逆解不存在."
13559	"机器人发生<肘关节>奇异."
13560	"机器人发生<肩关节>奇异."
13561	"机器人发生<腕关节>奇异."

13562	"机器人雅可比矩阵更新失败."
13563	"雅可比矩阵求逆失败."
13564	"数值迭代次数超出上限."
13565	"拖拽模式: 计算重力补偿失败."
13566	"解析解逆解失败, 末端目标位姿: {}, 构型: {}."
13567	"数值解逆解失败, 末端目标位姿: {}."
13568	"关节{}超限位: {}, 当前参考位置: {}, 关节{}运动范围: {}~{}"
13569	"雅可比矩阵不可逆."
13570	"机器人雅可比矩阵导数计算失败."
13571	"变位机不存在."
13572	"轴运动类型{}不存在."
13573	"输入/输出参数的维度{}错误."
13574	"关节力矩转末端力错误."
13575	"末端力转关节力矩错误."
13576	"关节输出力矩计算错误."
13577	"关节等效惯性力矩计算错误."
13578	"关节等效重力矩计算错误."
13579	"关节等效科氏力矩计算错误."
13580	"机器人惯性矩阵计算错误."
13581	"机器人重力矩阵计算错误."
13582	"世界坐标系到机器人法兰坐标系的旋转矩阵获取错误."
13583	"世界坐标系到机器人机器人基坐标系的旋转矩阵获取错误."
13584	"机器人基坐标系到机器人法兰坐标系的旋转矩阵获取错误."
13585	"世界坐标系到机器人工具坐标系的旋转矩阵获取错误."
13586	"重力方向更新错误."
# 运动相关	
13741	"参数设置错误, 运动指令{}不存在."
13742	"参数设置错误, 路径属性{}不存在."
13743	"参数设置错误, 当前运动指令{}与添加的运动指令{}不匹配."
13744	"焊接专机功能,该指令{}下暂不支持."
13745	"曲线最大曲率获取失败."
13746	"点位数量已达上限."
13747	"机器人当前末端位置未知."
13748	"点的类型{}不存在."
13749	"末端线加速度{}非正."
13750	"末端线速度{}非正."
13751	"运动指令队列已达上限."
13752	"路径不存在."
13753	"第{}段轨迹的目标点位姿逆解失败."
13754	"当前索引{}超出最大索引{}."

13755	"第{}段直线路径创建失败."
13756	"第{}段圆弧的中间点位姿逆解失败."
13757	"第{}段圆弧的目标点位姿逆解失败."
13758	"第{}段圆弧路径创建失败."
13759	"过渡类型{}不存在."
13760	"根据位移长度和姿态角度求解末端点失败."
13761	"第{}段姿态转轴与第{}段姿态转轴共线且反向,无法过渡."
13762	"第{}段直线与第{}段直线共线且反向,无法过渡."
13763	"第{}段直线与第{}段圆弧过渡点处的切线共线且反向,无法过渡."
13764	"第{}段圆弧过渡点处的切线与第{}段直线共线且反向,无法过渡."
13765	"第{}段圆弧过渡点处的切线与第{}段圆弧过渡点处的切线共线且反向,无法过渡."
13766	"第{}段路径创建失败."
13767	"第{}段直线与第{}段直线之间的样条路径创建失败."
13768	"第{}段直线与第{}段圆弧之间的样条路径创建失败."
13769	"第{}段圆弧与第{}段直线之间的样条路径创建失败."
13770	"第{}段圆弧与第{}段圆弧之间的样条路径创建失败."
13771	"第{}段轨迹规划失败, doubleS 返回值: {}."
13772	"第{}段轨迹中根据位置{}求解时间失败, 上一时刻为{}."
13773	"关节{}最大速度{}非正."
13774	"指令添加失败."
13775	"路径创建失败."
13776	"路径过渡失败."
13777	"路径更新失败."
13778	"前瞻失败."
13779	"等效位置节点和等效时间节点计算失败."
13780	"计算失败."
13781	"末端速度转关节速度失败."
13782	"末端加速度转关节加速度失败."
13783	"摆动类型{}不存在."
13784	"第{}段焊缝的摆动类型{}不存在."
13785	"第{}段焊缝的摆幅{}非正."
13786	"第{}段焊缝的摆动频率{}非正."
13787	"第{}段焊缝的摆动角{}非正."
13788	"第{}段焊缝的操作角{}非正."
13789	"第{}段焊缝的左停留时间{}非正."
13790	"第{}段焊缝的右停留时间{}非正."
13791	"第{}段摆动参数停留时间过长, 无法计算可设总停留时间范围."
13792	"第{}段摆动参数停留时间过长, 本组摆动参数下,可设总停留时间范围为{}~{}."
13793	"第{}段焊缝的方位角为{}, 已超过本组摆动参数下可设最大方位角{}."
13794	"第{}段焊缝的方位角过大."

13795	"路径相切更新失败."
13796	"进给路径轨迹规划失败."
13797	"摆动轨迹参数有误."
13798	"摆动轨迹参数计算错误."
13799	"点位信息更新失败."
13800	"焊缝方向与当前工具的 Z 方向一致, 无法确定摆动方向."
13801	"补偿值更新失败."
13802	"求解机器人回退位姿时轨迹信息更新失败."
13803	"直线{}更新失败."
13804	"圆弧{}更新失败."
13805	"{}与{}交点更新失败."
13806	"偏差值更新失败."
13807	"第{}段 path 中的第{}段摆动路径规划失败, {}生成失败."
13808	"第{}段 path 中的第{}段摆动轨迹规划失败, doubleS 返回值: {}."
13809	"局部摆动路径创建失败."
13810	"局部摆动轨迹规划失败."
13811	"路径过短, 但姿态变化较大, 容易超速, 不允许运行. 请重新示教."
13812	"摆动轨迹更新失败."
13813	"进给方向速度为 0."
13814	"第{}段轨迹关节[{}]超限位{}."
13815	"关节速度转末端速度失败."
13816	"关节加速度转末端加速度失败."
13817	"速度倍率{}错误, 可设范围[0.1,2]."
13818	"点位数量{}错误, 至少需要 2 个点位."
13819	"采样周期{}错误, 可设最小值为:{}."
13820	"截至频率{}错误, 可设最大值为:{}."
13821	"当前机器人不在示教起点."
13822	"样条插值失败."
13823	"索引更新失败."
13824	"周期未初始化."
13825	"三点距离过近, 无法确定圆弧, l1: {}, l2: {}."
13826	"三点共线, 无法确定圆弧, 夹角为: {}."
13827	"滤波{}不存在."
13828	"不采样周期数目{}错误."
13829	"用于基准值计算的采样周期数目{}错误."
13830	"{}滤波失败."
13831	"第{}段月牙摆焊缝的弦高设置值不允许小于 0.1mm, 请重新设置."
13832	"第{}段月牙摆焊缝的方向未知."
13833	"第{}段月牙摆焊缝的弦高大于半径."
13834	"标定完成."
13835	"保存文件失败."
13836	"标定数据应用失败: 下电失败."

13837	"已自动下电并应用标定数据."
13838	"请先退出负载辨识状态(下使能后自动退出)."
13839	"可能存在重复的采样位姿, 请重新选择采样位姿后再进行尝试."
13840	"辨识结果有误, 请重新选取采样点再进行尝试."
13841	"辨识数据应用失败: 下电失败, 请尝试手动下电."
13842	"工具动力学参数已成功应用."
13843	"写入配置文件失败, 建议手动写入参数或重新辨识."
13844	"输入位置{}与时间{}下的位置{}不对应."
13845	"焊缝方向与当前 tcp 的 Z 方向一致,无法确定摆动方向,请重新示教!"
13846	"路径过短, 但姿态变化较大, 容易超速, 不允许运行. 请重新示教."
13847	"变位机没有数据, 无法执行随动指令."
13850	"扭矩零点标定失败, 请重新标定."
13851	"标定数据应用失败, 请重新尝试."
13852	"请先退出救援模式(下使能后自动退出)."
# 14000-14999	IO 与寄存器消息
14443	"DI 功能配置数据异常, 可能导致部分或全部配置无效."
14444	"DO 功能配置数据异常, 可能导致部分或全部配置无效."
14445	"获取 IO 信息时数据异常."
14446	"保存 IO 信息文件失败."
14447	"获取寄存器信息时数据异常."
14448	"生成变量过程出错."
14449	"保存寄存器信息文件失败."
14450	"保存寄存器信息时数据异常."
14451	"保存成功,已生成对应系统变量."
#15000-15999	焊机消息
15001	"未设置通讯类型."
15002	"未设置波特率."
15003	"未设置 CAN 输出."
15004	"未设置 CAN 输入."
15005	"CAN ID 错误, ID: 0x{x}."
15006	"CAN 帧长度错误, 长度: {}."
15007	"未添加寄存器."
15008	"未填写寄存器名."
15009	"未添加 CAN 数据."
15010	"焊机报错."
15011	"错误码: {}."
15012	"异常熄弧."
15013	"焊机通讯异常."
15014	"退丝超时."
15015	"起弧超时."

15016	"再起弧次数超过最大次数."
15017	"CAN 通讯帧类型未配置."
15050	"寻位旗标未找到."
#16000-16999	力控相关
16000	"拖拽模式: 无法获取外力估计器的估计外力."
16001	"拖拽模式: 关节{}超出拖拽模式的关节限位."
16002	"拖拽模式: 计算重力补偿失败."
16003	"设置外力估计器的初动量失败."
16004	"初始化拖动参数中, 请稍后."
16005	"初始化拖动参数失败, 请重新尝试."
16006	"拖动参数初始化成功."
16007	"该机型无需初始化拖动参数."
16008	"设置末端轴锁失败."
16009	"当前位姿无法轴锁, 请先移动至其他位姿."
16010	"锁轴控制器计算出错, 错误码: {}."
16011	"无法获取关节端的估计外力"
16012	"仿真模式下无法初始化参数, 请切换为实机模式再进行尝试."
# 20000-21999	设置界面翻译
20000	"灵巧手"
20001	"指令插件"
20002	"IO"
20003	"DI 功能配置"
20004	"上升沿触发"
20005	"下降沿触发"
20006	"无"
20007	"开始拖动"
20008	"停止拖动"
20009	"使能"
20010	"以救援模式使能"
20011	"下使能"
20012	"切换为自动模式"
20013	"切换为手动模式"
20014	"运行最后保存的程序"
20015	"运行指定程序"
20016	"停止运行"
20017	"暂停运行"
20018	"继续运行"
20019	"错误复位"
20020	"保护性停止"
20021	"DO 功能配置"

20022	"异常"
20023	"程序运行中"
20024	"程序暂停中"
20025	"位于安全点位"
20026	"输出高电平"
20027	"输出低电平"
20028	"升降柱"
20029	"升降柱低限位 DI"
20030	"升降柱高限位 DI"
20031	"自动运行"
20032	"最大速度"
20033	"最大加速度"
20034	"编码器偏置"
20035	"位置比例(重启生效)"
20036	"升降柱"
20037	"IP 地址(重启生效)"
20038	"端口(重启生效)"
20039	"点动"
20040	"点动速度"
20041	"低速"
20042	"中速"
20043	"高速"
20044	"面板 IO 设置"
20045	"AO0 使能"
20046	"AO1 使能"
20047	"AO2 使能"
20048	"AO3 使能"
20049	"AI0 模式"
20050	"AI1 模式"
20051	"AI2 模式"
20052	"AI3 模式"
20053	"码垛"
20054	"使用演示模式"
20055	"使用相机"
20056	"垛型限高"
20057	"机器人本体可达高度"
20058	"工作模式"
20059	"托盘优先级"
20060	"左托盘"
20061	"右托盘"
20062	"码垛方式"
20063	"按照托盘顺序码垛"

20064	"左右托盘按层交替码垛"
20065	"左右托盘按箱子交替码垛"
20066	"左锚点"
20067	"右锚点"
20068	"拆左垛抓取偏移"
20069	"拆右垛抓取偏移"
20070	"抓取设置"
20071	"抓取信号"
20072	"启用反吹"
20073	"反吹信号"
20074	"反吹间隔"
20075	"反吹时间"
20076	"启用抓取检测"
20077	"是否掉落信号"
20078	"箱子检测设置"
20079	"启用箱子(码垛到达/拆垛可放置)检测"
20080	"左垛箱子信号"
20081	"右垛箱子信号"
20082	"隔板设置"
20083	"启用隔板检测"
20084	"隔板到位信号"
20085	"隔板抓取信号"
20086	"托盘检测设置"
20087	"启用托盘检测"
20088	"检测左托盘到达 DI 端口"
20089	"检测右托盘到达 DI 端口"
20090	"触发方式"
20091	"低电平生效"
20092	"高电平生效"
20093	"循环设置"
20094	"循环方式"
20095	"不循环"
20096	"无限循环"
20097	"循环次数"
20098	"DI 条件循环"
20099	"循环次数"
20100	"检测 DI 端口"
20101	"触发方式"
20102	"低电平生效"
20103	"高电平生效"
20104	"绘图器"
20105	"UDP 服务端 IP"

20106	"UDP 服务端端口"
20107	"开发者"
20108	"日志"
20109	"寄存器通信"
20110	"启用通信"
20111	"通信方式(重启生效)"
20112	"ModbusTCP"
20113	"协议版本"
20114	"端口"
20115	"从站地址"
20116	"Anybus"
20117	"协议版本"
20118	"配置地址"
20119	"数据模式"
20120	"大端模式"
20121	"小端模式"
20122	"基础"
20123	"IP(修改重启生效)"
20124	"序列号"
20125	"整机序列号"
20126	"电控柜序列号"
20127	"机械臂序列号"
20128	"关节 1 序列号"
20129	"关节 2 序列号"
20130	"关节 3 序列号"
20131	"关节 4 序列号"
20132	"关节 5 序列号"
20133	"关节 6 序列号"
20134	"工具与负载"
20135	"默认工具"
20136	"工具 0"
20137	"工具 1"
20138	"工具 2"
20139	"工具 3"
20140	"工具 4"
20141	"工具 5"
20142	"工具 6"
20143	"工具 7"
20144	"工具 8"
20145	"工具 9"
20146	"工具 10"
20147	"工具 11"

20148	"工具 12"
20149	"工具 13"
20150	"工具 14"
20151	"工具 15"
20152	"默认负载"
20153	"负载 0"
20154	"负载 1"
20155	"负载 2"
20156	"负载 3"
20157	"负载 4"
20158	"负载 5"
20159	"负载 6"
20160	"负载 7"
20161	"负载 8"
20162	"负载 9"
20163	"负载 10"
20164	"负载 11"
20165	"负载 12"
20166	"负载 13"
20167	"负载 14"
20168	"负载 15"
20169	"DH(重启生效)"
20170	"安装"
20171	"安装方式"
20172	"自定义"
20173	"正装"
20174	"侧装"
20175	"倒装"
20176	"工具,负载,坐标系"
20177	"安全"
20178	"总开关"
20179	"关节过速保护"
20180	"关节过速阈值"
20181	"关节 1"
20182	"关节 2"
20183	"关节 3"
20184	"关节 4"
20185	"关节 5"
20186	"关节 6"
20187	"末端过速保护"
20188	"关节期望位置跳变保护"
20189	"关节期望速度跳变保护"

20190	"关节碰撞检测灵敏度"
20191	"关节碰撞检测位置误差阈值"
20192	"关节碰撞检测速度误差阈值"
20193	"关节限位"
20194	"关节 1-"
20195	"关节 1+"
20196	"关节 2-"
20197	"关节 2+"
20198	"关节 3-"
20199	"关节 3+"
20200	"关节 4-"
20201	"关节 4+"
20202	"关节 5-"
20203	"关节 5+"
20204	"关节 6-"
20205	"关节 6+"
20206	"末端限位"
20207	"力矩输出跳变保护"
20208	"安全点位"
20209	"手动模式末端限速"
20210	"负载校验灵敏度"
20211	"拖动使能校验灵敏度"
20212	"拖拽模式安全限速"
20213	"请确认您已知晓"非安全拖拽模式"可能带来的后果, 是否仍取消拖拽模式的安全限速?"
20214	"运动"
20215	"规划方法(重启生效)"
20216	"运动性能优化"
20217	"点动"
20218	"关节速度"
20219	"末端线速度"
20220	"末端角速度"
20221	"运动到点"
20222	"自动"
20223	"关节最大速度"
20224	"关节最大加速度"
20225	"关节加加速度"
20226	"末端最大速度"
20227	"线速度"
20228	"角速度"
20229	"末端最大加速度"
20230	"线加速度"

20231	"角加速度"
20232	"末端加加速度"
20233	"线加加速度"
20234	"角加加速度"
20235	"轨迹复现"
20236	"采样周期"
20237	"截止频率"
20238	"拖动"
20239	"使能"
20240	"下使能"
20241	"切换为自动模式"
20242	"切换为手动模式"
20243	"运行程序"
20244	"停止运行"
20245	"暂停运行"
20246	"恢复运行"
20247	"警告确认"
20248	"用户事件-立即停止"
20249	"用户事件-减速停止"
20250	"用户事件-提示"
20251	"上升沿开始,下降沿结束"
20252	"下降沿开始,上升沿结束"
20253	"上升沿"
20254	"下降沿"
20255	"程序运行"
20256	"程序停止"
20257	"程序暂停"
20258	"已使能"
20259	"未使能"
20260	"手动模式"
20261	"拖动中"
20262	"单次运行中"
20263	"碰撞停止"
20264	"处于安全点位"
20265	"存在警告"
20266	"仿真模式"
20267	"急停按钮按下"
20268	"救援模式"
20269	"条件满足时高电平"
20270	"条件满足时低电平"
20271	"电流模式"
20272	"电压模式"

20273	"禁用"
20274	"点位"
20275	"起点"
20276	"终点"
20277	"直线"
20278	"圆弧"
20279	"中值"
20280	"零相位"
20281	"滑动均值"
20282	"条件满足时高电平,否则低电平"
20283	"条件满足时低电平,否则高电平"
20284	"预约运行程序"
20290	"关节碰撞检测扭矩误差阈值"
20291	"自动模式"
20292	"远程模式"

附录 B 用户等级和权限

分类	功能		user	eng	admin	
汉堡菜单	设置	语言		√	√	
		网络		√	√	
		风格		√	√	
		账号				√
		指令				√
		时间			√	√
		其他				
	关于	机器人	-	-	-	-
		版本	-	-	-	-
	日志	下载日志	√	√	√	√
下载历史日志		√	√	√	√	
配置	安装			√	√	
	工具			√	√	
	坐标系			√	√	
	IO			√	√	
	安全			√ (需要安全密码)	√	
	通讯			√	√	
	预设位置	√		√	√	
编程				√	√	
看板	编辑看板		√	√	√	
应用				√	√	
抽屉菜单	移动	点动	仅可查看	√	√	
	程序	可查看	不可查看程序细节	√	√	
		不可查看	不可查看程序细节			
	模块	可查看	不可查看程序细节	√	√	
	全局变量	可编辑		√	√	
	IO	可操作	仅可查看	√	√	
	寄存器	可编辑	仅可查看	√	√	
手自动切换				√	√	
使能/去使能				√	√	
运行/暂停/停止			√	√	√	
仿真/实机				√	√	

速度百分比			√	√	√
程序编辑	加载		√	√	√
	复制			√	√
	删除			√	√
	下载			√	√
	新建			√	√
	上传			√	√
其他 (暂未归类)	标零			√ (需要安全密码)	√ (需要安全密码)
	升级			√	√
	下载配置			√	√

附录 C 脚本编程函数说明

C.1 运动相关指令

C.1.1 点变量说明

```

-- apos点: 关节角位置
{
  jp = {1,2,3,4,5,6},  -- 关节角, 单位度
  ep = {1,2,3,4,5,6}  -- 附加轴位置
}

-- cpos点: 笛卡尔坐标位置
{
  cp = {x,y,z,a,b,c},  -- 坐标和姿态
  rj = {1,2,3,4,5,6},  -- 参考关节角
  ep = {1,2,3,4,5,6}  -- 附加轴位置
}

```

C.1.2 运动指令可选参数

```

optional = {
  v = 1000,          -- 速度 (关节 : deg/s, 笛卡尔 : mm/s)
  a = 3000,          -- 加速度 (关节 : deg/s2, 笛卡尔 : mm/s2)
  b = 100,           -- 过渡半径 (mm)
  coor = 1,          -- 坐标系ID
  tool = 2,          -- 工具ID
  circleNum = 1,    -- 整圆圈数 (仅movCircle)
  search = "DIO(1) == 1",  -- 寻位条件表达式
  onpercent = {30, "DO(3,1) DO(4,1)"}  --百分比比执行脚本
}

```

C.2 运动参数设置指令

setSpeedJ(s)

- **功能:** 设置默认关节速度
- **参数:** s - 速度值 (deg/s)

setAccJ(a)

- **功能:** 设置默认关节加速度
- **参数:** a - 加速度值 (deg/s²)

setSpeedL(s)

- **功能:** 设置默认线速度
- **参数:** s - 速度值 (mm/s)

setAccL(a)

- **功能:** 设置默认线加速度
- **参数:** a - 加速度值 (mm/s²)

setBlender(b)

- **功能:** 设置默认过渡半径
- **参数:** b - 过渡半径(mm)

setCoor(id)

- **功能:** 设置默认坐标系
- **参数:** id - 坐标系 ID

editCoor(id, coor)

- **功能:** 修改坐标系值
- **参数:** id - 坐标系 ID

`coord`- 新的坐标系值{x,y,z,a,b,c}

setTool(id)

- **功能:** 设置默认工具
- **参数:** `id` – 工具 ID

editTool(id, tool)

- **功能:** 修改工具值
- **参数:** `id` - 工具 ID

`coord`- 新的工具值{x,y,z,a,b,c}

setPayload(id)

- **功能:** 设置默认负载
- **参数:** `id` – 负载 ID

enableVibrationSuppression (freq, dampingRatio)

- **功能:** 开启振动抑制
- **参数:** `freq` – 末端固有频率 (1~20)

`dampingRatio` – 阻尼比 (默认 0.1, 范围 0.001~1.0)

disableVibrationSuppression ()

- **功能:** 关闭振动抑制

setCollisionDetectionSensitivity(percent)

- **功能:** 设置碰撞检测灵敏度
- **参数:** `percent` – 灵敏度百分比

initComplianceControl(compliance,type,coordId)

- **功能:** 设置柔顺控制参数

- **参数:** `compliance` - 柔顺参数表
`type` - 控制方式 (0: 基于用户坐标系, 1: 基于工具坐标系)
`coordId` - 用户坐标系 ID(type 为 0 时生效)

enableComplianceControl ()

- **功能:** 开启柔顺控制

disableComplianceControl ()

- **功能:** 关闭柔顺控制

forceControlZeroCalibrate ()

- **功能:** 力控零点标定

setFilterPeriod(period)

- **功能:** 设置 T 型滤波周期
- **参数:** `period` - 周期

searchSucceeded()

- **功能:** 获取上一次寻位结果
- **返回:** 布尔值 - 成功为 true, 失败或未执行为 false

setMoveRate(rate)

- **功能:** 设置自动模式全局运动速度倍率
- **参数:** `rate` - 倍率值 (1~100)

C.3 运动指令

movJ(p1, optional)

- **功能:** 关节运动到目标点
- **参数:** p1 – 目标点 (apos 或 cpos)
optional – 可选参数表

movL(p1, optional)

- **功能:** 直线运动到目标点
- **参数:** p1 – 目标点
optional – 可选参数表

movC(p1, p2, optional)

- **功能:** 圆弧运动
- **参数:** p1 – 圆弧中间点
P2 – 目标点
optional – 可选参数表

movCircle (p1, p2, optional)

- **功能:** 整圆运动
- **参数:** p1 – 圆弧中间点
P2 – 目标点
optional – 可选参数表

movLW(p1, w, optional)

- **功能:** 直线摆动运动
- **参数:** p1 – 目标点

P2 – 摆动参数表

optional – 可选参数表

movCW(p1, p2, w, optional)

- **功能:** 圆弧摆动运动
- **参数:** p1 – 圆弧中间点
P2 – 目标点
w – 摆动参数表
optional – 可选参数表

movTraj(name, optional)

- **功能:** 运行轨迹
- **参数:** name – 轨迹名
optional – 可选参数表 (含 speedRatio 速度倍率)

C.4 运算相关指令

getJoint()

- **功能:** 获取当前关节位置
- **返回:** apos 点

getTCP({coor, tool})

- **功能:** 获取当前 TCP 位置
- **参数:** 可选坐标系和工具
- **返回:** cpos 点

aposToCpos(p1, {coor, tool})

- **功能:** 正解,关节位置转 TCP 位置
- **参数:** p1 – apos 点
可选坐标系和工具
- **返回:** cpos 点

cposToApos (p1, {coor, tool, error})

- **功能:** 逆解, TCP 位置转关节位置
- **参数:** p1 – cpos 点
可选坐标系、工具和错误处理方式
- **返回:** error,p2 – 错误码和 apos 点

cposToCpos (p1, from,to)

- **功能:** 坐标系转换
- **参数:** p1 – 原始 cpos 点
from – 原坐标系和工具

`to` – 目标坐标系和工具

- **返回:** `p2` – 新 cpos 点

getCoor(id)

- **功能:** 获取坐标系值
- **参数:** `id` – 坐标系 ID(可选)
- **返回:** `{x,y,z,a,b,c}`

getToor(id)

- **功能:** 获取工具值
- **参数:** `id` – 工具 ID(可选)
- **返回:** `{x,y,z,a,b,c}`

arrayAdd(arr1, arr2)

- **功能:** 数组相加
- **返回:** `arr3` – 相加后的数组

arraySub(arr1, arr2)

- **功能:** 数组相减
- **返回:** `arr3` – 相减后的数组

coorTrans(coor1, offset, baseType)

- **功能:** 坐标系变换
- **参数:** `coor1` – 原坐标{x,y,z,a,b,c}
- `offset` – 偏移量
- `baseType` – 偏移类型 (0: 基于原点, 1: 基于 coor1)
- **返回:** `coor2` – 新坐标

userOffset(index, offset, baseType)

- **功能:** 用户坐标系偏移计算
- **参数:** index – 原坐标系索引
offset – 偏移量{dx,dy,dz,da,db,dc}
baseType – 偏移类型 可选参数, 默认值为 1 (0: 基于世界坐标系进行偏移, 1: 基于 index 的坐标系进行偏移)
- **返回:** userCoor2 – 新坐标

toolOffset (index, offset, baseType)

- **功能:** 工具坐标系偏移计算
- **参数:** index – 原工具坐标系索引
offset – 偏移量{dx,dy,dz,da,db,dc}
baseType – 偏移类型 可选参数, 默认值为 1 (0: 基于法兰坐标系进行偏移, 1: 基于 index 的工具坐标系进行偏移)
- **返回:** toolCoor2 – 新坐标

coorRel(p1, offset, coor)

- **功能:** 沿坐标系偏移点
- **参数:** p1 – 原点
offset – 偏移量{dx,dy,dz,da,db,dc}
coor – 坐标系 可选参数
- **返回:** p2 – cpos 点

toolRel(p1, offset)

- **功能:** 沿工具偏移点

- **参数:** p1 – 原点
offset – 偏移量{dx,dy,dz,da,db,dc}
- **返回:** p2 – cpos 点

jointRel(p1, offset)

- **功能:** 关节偏移
- **参数:** p1 – apos 点
offset – 关节偏移量
- **返回:** p2 – 新 apos 点

getJointTorque(num)

- **功能:** 获取关节输出的力矩
- **参数:** num – 关节序号(1~6)
- **返回:** torque – 力矩值(Nm)

getJointExternalTorque(num)

- **功能:** 获取关节外力矩
- **参数:** num – 关节序号(1~6)
- **返回:** torque – 力矩值(Nm)

createTray(name, config, points)

- **功能:** 创建托盘
- **参数:** name – 托盘名
config – 维度配置(一维/二维)
points – 点位集合

getTrayPos(name, num)

- **功能:** 获取托盘上的点
- **参数:** name – 托盘名
config – 点位编号
- **返回:** p1 – cpos 点

posInverse(p1)

- **功能:** 矩阵求逆
- **参数:** p1 – 原点
- **返回:** p2 – cpos 点

distance(p1, p2)

- **功能:** 计算两点距离
- **参数:** p1, p2 – 起点和终点
- **返回:** dis – 距离 (mm)

interPos(p1, p2, percent)

- **功能:** 点位插值
- **参数:** p1, p2 – 起点和终点
percent – 百分比
- **返回:** p3 – 插值点

planeTrans(p1, axis, x, y, z)

- **功能:** 平面变换
- **参数:** p1 – 原点
axis – 旋转轴 (x/y/z)

x, y, z – 旋转角度或平移距离

- **返回:** p2 – cpos 点

getTrajStart(name)

- **功能:** 获取轨迹起点
- **参数:** name – 轨迹名
- **返回:** p1 – apos 点

getTrajEnd(name)

- **功能:** 获取轨迹终点
- **参数:** name – 轨迹名
- **返回:** p1 – apos 点

C.5 IO 指令

setDO(port, val)

- **功能:** 设置数字输出端口值
- **参数:** port – 端口号或名称 (如 0, "DO1")
val – 输出值 (0 或 1)
- **示例:** setDO("DO1", 1) 或 setDO(0, 1)

getDI(port)

- **功能:** 获取数字输入端口值
- **参数:** port – 端口号或名称
- **返回:** val – 电平值 (0 低电平, 1 高电平)
- **示例:** local state = getDI("DI1")

getDO(port)

- **功能:** 获取数字输出端口值
- **参数:** port – 端口号或名称
- **返回:** val – 电平值 (0 低电平, 1 高电平)

setDOGroup(startPort, endPort, val)

- **功能:** 设置一组 DO 的输出值
- **参数:** startPort – 起始端口号
endPort – 结束端口号 (\geq startPort)
val – 整数值 (转换为二进制设置各端口)
- **示例:** setDOGroup(3, 6, 5) 设置端口 3-6 为 1,0,1,0

getDIGroup(startPort, endPort)

- **功能:** 设置一组 DI 的值
- **参数:** startPort – 起始端口号
endPort – 结束端口号
- 返回:** val– 端口电平值的二进制整数表示

getDOGroup(startPort, endPort)

- **功能:** 设置一组 DO 的值
- **参数:** startPort – 起始端口号
endPort – 结束端口号
- 返回:** val– 端口电平值的二进制整数表示

setAO(port, val)

- **功能:** 设置模拟输出端口值
- **参数:** port – 端口号或名称
val – 输出值 (浮点数, 电流或电压)

getAI(port, val)

- **功能:** 获取模拟输入端口值
- **参数:** port – 端口号或名称
- **返回:** val– 电流或电压值 (浮点数)

getAO(port, val)

- **功能:** 获取模拟输出端口值
- **参数:** port – 端口号或名称
- **返回:** val– 电流或电压值 (浮点数)

C.6 Socket 指令

C.6.1 Socket 客户端指令

createSocketClient(name, host, port)

- **功能:** 创建 Socket 客户端
- **参数:** `name`– 客户端名称
`host`– 目标服务器 IP
`port`– 目标服务器端口
- **返回:** `res`– 0 成功, 1 失败

connectSocketClient(name, timeout)

- **功能:** 连接目标服务器
- **参数:** `name`– 客户端名称
`timeout`– 超时时间 (ms, 默认 3000)
- **返回:** `res`– 0 成功, 1 请求失败, 2 连接超时, 3 连接断开

writeSocketClient(name, data, timeout)

- **功能:** 向服务器发送数据
- **参数:** `name`– 客户端名称
`data`– 要发送的数据 (字符串)
`timeout`– 超时时间 (ms, 默认 3000)
- **返回:** `res`– 0 成功, 1 请求失败, 2 连接超时, 3 连接断开

readSocketClient(name, timeout)

- **功能:** 读取服务器发送的数据

- **参数:** name- 客户端名称
timeout- 超时时间 (ms, 默认 3000)
- **返回:** res- 0 成功, 1 请求失败, 2 连接超时, 3 连接断开
data- 读取到的数据 (字符串)

closeSocketClient(name)

- **功能:** 关闭 Socket 客户端
- **参数:** name- 客户端名称

C.6.2 Socket 服务端指令

createSocketServer(name, port)

- **功能:** 创建 Socket 服务端
- **参数:** name- 服务端名称
port- 端口号(20000~65535)
- **返回:** res- 0 成功, 1 失败

waitConnectSocketServer (name, timeout)

- **功能:** 等待客户端连接
- **参数:** name- 服务端名称
timeout- 超时时间 (ms, 默认 0 无限等待)
- **返回:** res- 0 连接成功, 1 请求失败, 2 等待超时

writeSocketServer(name, data)

- **功能:** 向客户端发送数据
- **参数:** name- 客户端名称

`data`– 要发送的数据（字符串）

- **返回:** `res`– 0 发送成功, 1 请求失败, 2 连接超时, 3 连接断开

`readSocketServer(name, timeout)`

- **功能:** 读取客户端发送的数据

- **参数:** `name`– 服务端名称

`timeout`– 超时时间（ms, 默认 3000）

- **返回:** `res`– 0 发送成功, 1 请求失败, 2 连接超时, 3 连接断开

`data`– 读取到的数据（字符串）

`closeSocketServer(name)`

- **功能:** 关闭 Socket 服务端

- **参数:** `name`– 服务端名称

C.7 ModbusTCP 主站

功能：通过配置页面设置 ModbusTCP 地址别名后，在脚本中直接访问

使用方法：

```
-- 设置线圈地址值
ModbusTCP.alias = 1
ModbusTCP["alias"] = 1

-- 读取地址值
local value = ModbusTCP.alias
local value = ModbusTCP["alias"]
```

示例：

```
-- 在线圈地址0x0001设置别名test
ModbusTCP.test = 1 -- 设置地址值

local res = ModbusTCP.test -- 读取地址值
```

C.8 寄存器指令

getRegisterBool(addr)

- **功能:** 读取寄存器布尔值
- **参数:** addr- 寄存器地址
- **返回:** res- 布尔值 (true/false)

setRegisterBool(addr, val)

- **功能:** 设置寄存器布尔值
- **参数:** addr- 寄存器地址
val- 布尔值 (true/false)

getRegisterInt(addr)

- **功能:** 读取寄存器整数值
- **参数:** addr- 寄存器地址
- **返回:** res- 整数值

setRegisterInt(addr, val)

- **功能:** 设置寄存器整数值
- **参数:** addr- 寄存器地址
val- 整数值

getRegisterFloat(addr)

- **功能:** 读取寄存器浮点数值
- **参数:** addr- 寄存器地址
- **返回:** res- 浮点数值

setRegisterFloat (addr, val)

- **功能:** 设置寄存器地址浮点数值
- **参数:** addr- 寄存器地址
val- 浮点数值

getExtendArrayData(index, dataType, count)

- **功能:** 获取寄存器扩展数组数据
- **参数:** index- 数组初始索引 (0-999)
dataType- 数据类型
(Bool/UInt8/Int8/UInt16/Int16/UInt32/Int32/Float32)
count- 索引个数 (1~1000)
- **返回:** res- 数组或单个值

C.9 RS485 指令

RS485init(type, baud, options)

- **功能:** 初始化 RS485 连接
- **参数:** type – 接口类型 (0: 法兰 485, 1: 控制柜 485)
baud – 波特率
options – 其他设置 (停止位、校验位、数据位)
- **返回:** res– 0 成功, -1 打开设备失败, -3 配置失败

RS485flush(type)

- **功能:** 清空读缓存
- **参数:** type – 接口类型
- **返回:** res– 0 成功, -2 设备未打开

RS485write(type, data)

- **功能:** 发送数据
- **参数:** type – 接口类型
data – 数据数组 (如{22,33,44})
- **返回:** res– 0 成功, -1 数据为空, -2 设备未打开, -3 发送失败

RS485read(type, len, timeout)

- **功能:** 读取数据
- **参数:** type – 接口类型
len – 读取长度
timeout – 超时时间

- **返回:** res- 0 成功, 其它为错误码
data - 数据数组 (如{22,33,44})

C.10 ModBusRTU 主站

错误码说明

错误码	说明
0	请求成功
-1100	请求发送失败
-10000	等待响应超时, 未读到数据
-10001	等待响应超时, 读到部分数据
-10002	CRC 校验失败
-10003	数据解析错误
-10004	数据长度不符

readCoils(type, addr, len, options)

- **功能:** 读取线圈 (对应功能码 0x01)
- **参数:**
 - `type` – 接口类型
 - `addr` – 读取首地址
 - `len` – 读取长度 (1~2000)
 - `options` – 额外设置 (slaveId, dataType, timeout)
- **返回:**
 - `res` – 错误码
 - `data` – 读取的数据数组

readDiscreteInputs(type, addr, len, options)

- **功能:** 读取离散输入 (功能码 0x02)
- **参数:**
 - `type` – 接口类型

`addr` – 读取首地址

`len` – 读取长度 (1~2000)

`options` – 额外设置 (slaveId, dataType, timeout)

- **返回:** `res`– 错误码

`data` – 读取的数据数组

readHoldingRegisters(type, addr, len, options)

- **功能:** 读取保持寄存器 (功能码 0x03)

- **参数:** `type` – 接口类型

`addr` – 读取首地址

`len` – 读取长度 (1~125)

`options` – 额外设置 (slaveId, endian, dataType, timeout)

- **返回:** `res`– 错误码

`data` – 读取的数据数组

readInputRegisters(type, addr, len, options)

- **功能:** 读取输入寄存器 (功能码 0x04)

- **参数:** `type` – 接口类型

`addr` – 读取首地址

`len` – 读取长度 (1~125)

`options` – 额外设置 (slaveId, endian, dataType, timeout)

- **返回:** `res`– 错误码

`data` – 读取的数据数组

writeSingleCoil(type, addr, value, options)

- **功能:** 写单个线圈 (功能码 0x05)
- **参数:** type – 接口类型
addr – 读取首地址
len – 读取长度 (1~125)
options – 额外设置 (slaveId, endian, dataType, timeout)
- **返回:** res – 错误码

writeSingleRegister(type, addr, value, options)

- **功能:** 写单个寄存器 (功能码 0x06)
- **参数:** type – 接口类型
addr – 写入地址
value – 无符号 16 位整数
options – 额外设置 (slaveId)
- **返回:** res – 错误码

writeMultipleCoils(type, addr, values, options)

- **功能:** 写多个线圈 (功能码 0x0F)
- **参数:** type – 接口类型
addr – 写入首地址
values – 要写入的数据数组
options – 额外设置 (slaveId, dataType, len)
- **返回:** res – 错误码

writeMultipleRegisters(type, addr, values, options)

- **功能:** 写多个保持寄存器 (功能码 0x10)
- **参数:** `type` – 接口类型
`addr` – 写入首地址
`values` – 要写入的数据数组
`options` – 额外设置 (slaveId, endian, dataType)
- **返回:** `res`– 错误码

C.11 控制指令

wait(time)

- **功能:** 等待指定时间
- **参数:** `time` – 等待时间 (毫秒)

waitCondition(condition, timeout)

- **功能:** 条件等待
- **参数:** `condition` – 条件表达式字符串 (如 “DIO(0) == 1”)
`timeout` – 超时时间 (毫秒, ≤0 无限等待)
- **返回:** `res`– true 条件为真, false 等待超时

systemTime ()

- **功能:** 获取系统时间
- **返回:** `res`– Unix 时间戳 (毫秒)

stopProject ()

- **功能:** 停止工程, 直接退出

pauseProject ()

- **功能:** 暂停工程, 需要外部信号恢复

runScript(name)

- **功能:** 运行指定脚本 (新线程并行运行)
- **参数:** `name` – 脚本名称 (线程名称)

pauseScript(name)

- **功能:** 暂停运行指定脚本

- **参数:** name – 脚本名称

resumeScript(name)

- **功能:** 恢复运行指定脚本
- **参数:** name – 脚本名称

stopScript (name)

- **功能:** 停止运行指定脚本
- **参数:** name – 脚本名称

callModule(moduleName, subModuleName, ...)

- **功能:** 执行模块
- **参数:** moduleName – 模块名称
subModuleName – 子模块名称
... – 可变入参
- **模块内获取参数:** args[<n>] (n=1 返回第一个参数)

print(...)

- **功能:** 打印日志
- **参数:** ... – 可变入参 (任意多个变量或常量)

C.12 中断指令

setInterruptInterval(name, interval, count)

- **功能:** 设置中断定期执行
- **参数:** `name` – 中断名称 (脚本名称)
`interval` – 执行间隔时间 (毫秒)
`count` – 执行次数, (≤ 0 不限次数, 默认 0)

setInterruptCondition(name, condition, count)

- **功能:** 设置中断条件执行
- **参数:** `name` – 中断名称
`condition` – 条件表达式字符串
`count` – 执行次数, (≤ 0 不限次数, 默认 0)

clearInterrupt(name)

- **功能:** 清除中断设置
- **参数:** `name` – 中断名称

C.13 字符串指令

strcmp(s1, s2)

- **功能:** 字符串比较
- **参数:** s1 – 字符串 1
s2 – 字符串 2
- **返回:** res– 比较结果 (0 相等, >0 s1>s2, <0 s1<s2)

strToNumberArray(s, option)

- **功能:** 将字符串解析成数字数组
- **参数:** s – 要解析的字符串
option – 可选参数 (分隔符、开始字符、结束字符)
- **返回:** res– 解析后的数组

arrayToStr(arr, option)

- **功能:** 将数组转成字符串
- **参数:** arr – 要转换的数组
option – 可选参数 (分隔符、开始字符、结束字符、换行符)
- **返回:** res– 转换后的字符串